



UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION
ORGANIZATION DES NATIONS UNIES POUR L'EDUCATION, LA SCIENCE ET LA CULTURE



РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА «РИ-2012»

**ЮБИЛЕЙНАЯ XIII САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ**

Санкт-Петербург, 24-26 октября 2012 года

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Санкт-Петербург
2012

<http://spoisu.ru>



UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION
ORGANIZATION DES NATIONS UNIES POUR L'EDUCATION, LA SCIENCE ET LA CULTURE



РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА «РИ-2012»

**ЮБИЛЕЙНАЯ XIII САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ**

Санкт-Петербург, 24-26 октября 2012 года

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Санкт-Петербург
2012

<http://spoisu.ru>

P32

Региональная информатика (РИ-2012). Юбилейная XIII Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2012)». Санкт-Петербург, 24-26 октября 2012 г.: Материалы конференции. \ СПОИСУ. – СПб, 2012. – 420 с.

ISBN 978-5-906078-07-0.

Сборник охватывает широкий круг направлений: Региональная политика информатизации. Электронное правительство, Теоретические проблемы информатики и информатизации, Телекоммуникационные сети и технологии, Информационная безопасность, Правовые проблемы информатизации, Информационные технологии в критических инфраструктурах, Информационные технологии в производстве, Информационные технологии на транспорте, Информационные технологии в образовании, Информационные технологии в здравоохранении, Информационные технологии в сервисе, Информационные технологии в экологии, Информационные технологии в гидрометеорологии, Информационные технологии в дизайне, Информационные технологии в издательской деятельности и полиграфии, Геоинформационные системы, Информационные технологии в научных исследованиях, а также материалы Научной школы молодых ученых «Информационные технологии математического моделирования», Молодежной научной школы «Региональная информатика и проблемы устойчивого развития», Научной школы для старшеклассников «Информатика будущего» и Молодежной научной школы «Безопасные информационные технологии».

УДК (002:681):338.98

Редакционная коллегия: *Б.Я. Советов, Р.М. Юсупов, В.П. Заболотский, В.В. Касаткин*
Компьютерная верстка: *А.С. Михайлова*
Дизайн: *Н.С. Михайлов*

Публикуется в авторской редакции

Подписано в печать 04.10.2012. Формат 60х84 $\frac{1}{8}$. Бумага офсетная.
Печать – ризография. Усл. печ. л. 48,8. Тираж 500 экз. Заказ № 4532.
Отпечатано в ООО «К-8»
190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 18-д

ISBN 978-5-906078-07-0

© Санкт-Петербургское Общество информатики,
вычислительной техники, систем связи и
управления (СПОИСУ), 2012 г.
© Авторы, 2012 г.



UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION
ORGANIZATION DES NATIONS UNIES POUR L'EDUCATION, LA SCIENCE ET LA CULTURE



REGIONAL INFORMATICS «RI-2012»

XI ST. PETERSBURG INTERREGIONAL CONFERENCE

St. Petersburg, October 24-26 2012

PROCEEDINGS OF THE CONFERENCE

St. Petersburg

2012

<http://spoisu.ru>



УЧРЕДИТЕЛИ КОНФЕРЕНЦИИ

- Правительство Санкт-Петербурга
- Законодательное Собрание Санкт-Петербурга
- Правительство Ленинградской области
- Министерство связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
- Министерство образования и науки Российской Федерации
- Российская академия образования
- Отделение нанотехнологий и информационных технологий Российской академии наук
- Санкт-Петербургский научный Центр Российской академии наук
- Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
- Санкт-Петербургская территориальная группа Российского национального комитета по автоматическому управлению
- Санкт-Петербургское Общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления

СОУСТРОИТЕЛИ КОНФЕРЕНЦИИ

- Российский фонд фундаментальных исследований
- ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин»
- ФГУП «ЦентрИнформ»
- Санкт-Петербургский филиал «Ленинградское отделение Центрального научно-исследовательского института связи»
- СПб ГУП «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр»
- Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
- Петербургский государственный университет путей сообщения
- Ростовский филиал Московского государственного технического университета гражданской авиации
- Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
- Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
- Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций
- Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна
- Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
- Санкт-Петербургский университет МВД России
- Санкт-Петербургский институт экономики и бизнеса
- Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
- Смольный институт Российской академии образования
- ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс»
- ОАО «Центр компьютерных разработок»
- ЗАО «Ассоциация специалистов информационных систем»
- ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций»
- ЗАО «Институт телекоммуникаций»
- ЗАО «Научно-технический центр биоинформатики и телемедицины «Фрактал»
- ООО «Геонавигатор»
- ООО «ИнТехСервис»
- ООО «Компания «Марвел»
- ООО «Лаборатория инфокоммуникационных сетей»
- Партнерство для развития информационного общества на Северо-Западе России
- Северо-западное отделение Российской академии образования
- Санкт-Петербургская инженерная академия
- Санкт-Петербургское отделение Международной академии информатизации
- Санкт-Петербургское отделение Академии информатизации образования

КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Полтавченко Георгий Сергеевич	Губернатор Санкт-Петербурга
Макаров Вячеслав Серафимович	Председатель Законодательного собрания Санкт-Петербурга
Дрозденко Александр Юрьевич	Губернатор Ленинградской области
Алферов Жорес Иванович	Вице-президент Российской академии наук, председатель Президиума Санкт-Петербургского научного Центра Российской академии наук, Лауреат Нобелевской премии
Велихов Евгений Павлович	Академик-секретарь Отделения нанотехнологий и информационных технологий Российской академии наук
Никифоров Николай Анатольевич	Министр информационных технологий и связи Российской Федерации
Ливанов Дмитрий Викторович	Министр образования и науки Российской Федерации
Никандров Николай Дмитриевич	Президент Российской академии образования

ПРЕЗИДИУМ КОНФЕРЕНЦИИ

Советов Борис Яковлевич	Председатель Президиума, Сопредседатель Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга
Юсупов Рафаэль Мидхатович	Председатель Организационного Комитета, директор Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук
Дивинский Игорь Борисович	Вице-губернатор Санкт-Петербурга - руководитель Администрации Губернатора Санкт-Петербурга
Громов Иван Александрович	Председатель Комитета по информатизации и связи Санкт-Петербурга
Максимов Андрей Станиславович	Председатель Комитета по науке и высшей школе Санкт-Петербурга
Васильев Владимир Николаевич	Председатель совета ректоров Санкт-Петербурга, ректор Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики
Кучерявый Михаил Михайлович	Руководитель Управления Федеральной службы технического и экспортного контроля по Северо-Западному федеральному округу
Лопота Виталий Александрович	Президент – генеральный конструктор Ракетно-космической корпорации «Энергия» им. С.П. Королева
Пешехонов Владимир Григорьевич	Генеральный директор ГНЦ «Центральный научно-исследовательский институт «Электроприбор»
Шульц Владимир Леопольдович	Заместитель президента Российской академии наук

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель Организационного Комитета

Юсупов Рафаэль Мидхатович	Директор Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук

Заместитель председателя Организационного Комитета

Громов Иван Александрович	Председатель Комитета по информатизации и связи Санкт-Петербурга

Члены Организационного Комитета

Акопов Григорий Леонидович	Директор Ростовского филиала Московского государственного технического университета гражданской авиации
Александров Анатолий Михайлович	Заместитель начальника Центра анализа и экспертизы ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс»
Андропова Ольга Олеговна	Главный редактор газеты «Компьютер Информ»
Бакурадзе Дмитрий Викторович	Ученый секретарь Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук
Барышников Сергей Олегович	Ректор Санкт-Петербургского государственного университета водных коммуникаций
Блажис Анатолий Константинович	Директор ЗАО «Научно-технический центр биоинформатики и телемедицины «Фрактал»
Богданов Владимир Николаевич	Директор ФГУП «ЦентрИнформ»
Борисов Николай Валентинович	Директор Междисциплинарного центра Санкт-Петербургского государственного университета
<u>Викторов Александр Дмитриевич</u>	Ректор Санкт-Петербургского государственного университета сервиса и экономики
Вус Михаил Александрович	Старший научный сотрудник Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук
Гирдин Сергей Алексеевич	Президент ООО «Компания «Марвел»
Григорьев Владимир Александрович	Генеральный директор ООО «Лаборатория инфокоммуникационных сетей»
Гуца Анатолий Григорьевич	Главный специалист СПб ГУП «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр»
Давыдов Евгений Борисович	Главный конструктор ФГУП «Научно-исследовательский институт «Масштаб»
Демидов Алексей Вячеславович	Ректор Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
Долгирев Валерий Алексеевич	Помощник директора Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук по защите информации
Дроздов Валентин Нилович	Профессор Северо-Западного института печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
Жданов Сергей Николаевич	Заместитель генерального директора ЗАО «ВТБ-Девелопмент»
Жигадло Валентин Эдуардович	Генеральный директор ООО «Максима»
Заболотский Вадим Петрович	Руководитель научно-исследовательской группы Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук
Заборовский Владимир Сергеевич	Заведующий кафедрой Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, заместитель главного конструктора ЦНИИ РТК
Захаров Юрий Никитич	Директор СПб ГУП «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр»
Зегжда Петр Дмитриевич	Директор Специализированного центра защиты информации, заведующий кафедрой информационной безопасности компьютерных систем Санкт-Петербургского государственного политехнического университета
Зубков Юрий Сергеевич	Действительный государственный советник Санкт-Петербурга 3 класса
Игумнов Владимир Вячеславович	Главный конструктор ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»
Ипатов Олег Сергеевич	Заведующий кафедрой Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

Касаткин Виктор Викторович	Ученый секретарь Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга, декан ФПК Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
Кирсанов Игорь Петрович	Генеральный директор ЗАО «ВО «РЕСТЭК»
Ковалев Валерий Иванович	Ректор Петербургского государственного университета путей сообщения
Коршунов Сергей Валерьевич	Заместитель председателя Совета УМО вузов России, проректор по учебной работе Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана
Кузичкин Александр Васильевич	Заместитель директора ФГУП «Научно-исследовательский институт телевидения»
Кузьмин Юрий Григорьевич	Ученый секретарь Санкт-Петербургского Общества информатики, вычислительной техники, систем связи и управления
Лезунова Наталья Борисовна	Директор Северо-Западного института печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
Лысенко Владимир Александрович	Руководитель Центра электронных ресурсов и технологий Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
Марков Вячеслав Сергеевич	Ученый секретарь Объединенного научного совета Санкт-Петербургского научного Центра Российской академии наук
Михайлов Николай Семенович	Технический директор Санкт-Петербургского Общества информатики, вычислительной техники, систем связи и управления
Михайлова Анна Сергеевна	Заместитель директора по связям с общественностью Санкт-Петербургского Общества информатики, вычислительной техники, систем связи и управления
Молдовян Александр Андреевич	Заместитель директора Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук по информационной безопасности
Николаев Алексей Юрьевич	Генеральный директор ЗАО «Эврика»
Никулин Евгений Николаевич	Ректор Санкт-Петербургского института экономики и бизнеса
Оводенко Анатолий Аркадьевич	Ректор Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения
Осадчий Александр Иванович	Директор Санкт-Петербургского филиала «Ленинградское отделение Центрального научно-исследовательского института связи»
Перепелица Сергей Николаевич	Генеральный директор ООО «ИнТехСервис»
Пильдес Майя Борисовна	Директор Гимназии № 56 Санкт-Петербурга
Присяжнюк Сергей Прокофьевич	Генеральный директор ЗАО «Институт телекоммуникаций»
Пухов Геннадий Георгиевич	Директор ООО «Геонавигатор»
Рунеев Анатолий Юрьевич	Генеральный директор ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин»
Симонов Михаил Владимирович	Главный консультант директора ФГУП «ЦентрИнформ»
Солодянников Александр Владимирович	Генеральный директор ЗАО «Ассоциация специалистов информационных систем»
Терещенко Павел Геннадьевич	Заместитель генерального директора ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина»
Тимофеев Александр Васильевич	Председатель Союза дизайнеров Санкт-Петербурга
Тихомиров Сергей Григорьевич	Генеральный директор ОАО «Центр компьютерных разработок»
Ткач Анатолий Федорович	Заместитель директора Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук

Устинов Игорь Анатольевич	Генеральный директор ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс»
Уткин Виктор Викторович	Директор Центра информационных технологий управления и электронных услуг Санкт-Петербургского государственного университета сервиса и экономики
Федорченко Людмила Николаевна	Старший научный сотрудник Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук
Фрадков Александр Львович	Заведующий лабораторией Института проблем машиноведения Российской академии наук, вице-президент Санкт-Петербургского Общества информатики, вычислительной техники, систем связи и управления
Черешкин Дмитрий Семенович	Заведующий лабораторией Института системного анализа Российской академии наук
Чугунов Андрей Владимирович	Заведующий кафедрой управления государственными информационными системами, директор Центра технологий электронного правительства Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики
Шерстюк Юрий Михайлович	Генеральный директор ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций»

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель Программного Комитета

Советов Борис Яковлевич	Сопредседатель Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга

Заместители председателя Программного Комитета

Жигadlo Валентин Эдуардович	Генеральный директор ООО «Максима»
Ипатов Олег Сергеевич	Заведующий кафедрой Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

Члены Программного Комитета — руководители секций

Исполнительный директор Конференции

Касаткин Виктор Викторович	Ученый секретарь Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга, декан ФПК Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

Ученый секретарь Конференции

Заболотский Вадим Петрович	Руководитель научно-исследовательской группы Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук

Информационный спонсор Конференции

Компьютер Информ	Газета для руководителей предприятий и организаций, отделов АСУ, ведущих специалистов и служб ИТ, www.ci.ru



РЕГИОНАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА ИНФОРМАТИЗАЦИИ. ЭЛЕКТРОННОЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО

Юсупов Р.М., Советов Б.Я., Касаткин В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
ВКЛАД САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА» (1992-2012) В ИНТЕГРАЦИЮ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

На протяжении 20 в Санкт-Петербурге успешно развивается проводимая на регулярной основе Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика» (1992-2012), с годами превратившаяся в целостную систему взаимосвязанных мероприятий, ставшая действенной формой распространения и апробации научных знаний и передового опыта в сфере информатизации, разработки и внедрения инфокоммуникационных технологий (ИКТ), развития информационного общества в Санкт-Петербурге и других регионах. В рамках конференций на профессионально-общественное обсуждение регулярно выносятся наиболее значимые концепции, программы и приоритетные проекты в сфере информатизации, формирования информационной и телекоммуникационной инфраструктуры регионов, построения электронного правительства, внедрения региональных информационных систем различного назначения в интересах повышения эффективности и безопасности использования ИКТ и ускорения социально-экономического развития регионов.

Учрежденная в 1992 году в Санкт-Петербурге по инициативе научной общественности и органов государственной власти города и впоследствии дополненная тематическими направлениями организованной при поддержке Совета Безопасности Российской Федерации Санкт-Петербургской межрегиональной конференции «Информационная безопасность регионов России» (1999-2011) и ряда научно-практических конференций, конференция «Региональная информатика» приобрела статус Санкт-Петербургской международной конференции, проводимой при поддержке Правительства Санкт-Петербурга под эгидой ЮНЕСКО, и практически охватила все сферы социально-экономической, политической и культурной жизни общества, включая проблемы укрепления нравственных ценностей, сохранения и приумножения научного потенциала и культурного наследия, опережающего развития образования при переходе в информационное общество, воспитания информационной культуры, формирования единого информационного пространства в интересах гармоничного развития и удовлетворения информационных потребностей личности, создания условий для улучшения качества жизни, повышения эффективности труда и обеспечения безопасности граждан.

В организации конференции наряду с учредителями конференции (региональными органами государственной власти, государственными академиями, профильными министерствами и ведомствами, общественными объединениями) в качестве ее состроителей традиционно принимают участие ведущие университеты, академические научные учреждения, научно-производственные объединения, промышленные предприятия и ИТ-компании, специализирующиеся в области создания и использования ИКТ, систем и средств информатизации и связи, что является действенным механизмом интеграции науки, образования и промышленности, примером плодотворного сотрудничества ученых, педагогов и специалистов-практиков Санкт-Петербурга и других регионов.

На протяжении многих лет тематика конференций не только сохраняется, но непрерывно развивается, что подтверждается выделением наряду с традиционными направлениями (Региональная политика информатизации. Электронное правительство, Теоретические проблемы информатики и информатизации, Телекоммуникационные сети и технологии, Информационная безопасность, Правовые проблемы информатизации, Информационно-аналитическое обеспечение органов государственной власти, Информационное обеспечение финансово-кредитной сферы и бизнеса, Информационные технологии в производстве, на транспорте, в научных исследованиях, в образовании, в здравоохранении, в экологии, в издательской деятельности и полиграфии, Геоинформационные системы и др.) новых самостоятельных направлений: Информационные технологии в критических инфраструктурах, Информационные технологии в дизайне, Информационные технологии в гидрометеорологии, Информационные технологии в сервисе.

Координирующая роль Санкт-Петербургской межрегиональной конференции «Региональная информатика», проводимой при участии региональных органов государственной власти и управления, как пример реализации эффективного механизма интеграции образования, науки и промышленности нашла отражение в:

- выработке научно-обоснованных рекомендаций по реализации государственной политики информатизации, идеологии развития процессов информатизации различных сфер общественной жизни, построения информационного общества;

- принципах формирования научных тематических направлений в рамках идеологии и научных приоритетов конференции;
- определении состава учредителей, организаторов и органов управления конференции;
- конкретных научно-практических достижениях коллективов, представленных участниками конференции, по формированию информационной и телекоммуникационной инфраструктуры регионов и использованию ИКТ для решения приоритетных задач социально-экономического развития, повышения эффективности государственного управления, развития науки, образования, промышленности, высоких технологий, здравоохранения и других сфер;
- итогах разработки концептуальных программных документов по формированию идеологии развития информационного общества и реализации приоритетных проектов в сфере информатизации (Концепция и Программа информатизации Санкт-Петербурга, Стратегический план Санкт-Петербурга, Целевая программа «Электронный Санкт-Петербург», Программа информатизации системы образования Санкт-Петербурга и План мероприятий по информатизации системы образования Санкт-Петербурга, План мероприятий по реализации Стратегии развития информационного общества в Санкт-Петербурге на 2009-2015 годы, План мероприятий по развитию информационного общества и формированию электронного правительства в Санкт-Петербурге на 2011-2012 годы, Концепция долгосрочной целевой программы «Развитие информационного общества в Санкт-Петербурге (2013-2016 годы)» и др).

Идеи, заложенные при разработке идеологии и принципов формирования тематических направлений конференции, послужили концептуальной основой формирования интеграционных механизмов взаимодействия науки, образования и промышленности в форме:

- добровольного объединения представителей науки, образования и промышленности в творческие коллективы в целях выявления и решения актуальных задач развития информационного общества в Санкт-Петербурге и других регионах;
- научно-обоснованных рекомендаций по реализации эффективной государственной политики в области использования ИКТ и информатизации экономической, социально-политической, культурной и духовной сфер жизни общества;
- привлечения наиболее талантливой части ученых, преподавателей вузов и специалистов-практиков к решению государственных задач социально-экономического развития, формирования региональной информационной и телекоммуникационной инфраструктуры;
- использования опыта регионов и зарубежных стран при решении приоритетных задач построения информационного общества («Стратегия перехода Санкт-Петербурга к информационному обществу» и др.);
- реализации инновационных путей развития интеграционных процессов и усиление научно-образовательного и промышленного потенциала региона на основе создания единой научно-образовательной среды;
- скоординированного проведения организационных изменений при создании региональных информационных систем различного назначения, объединения ресурсов и обеспечения межведомственного взаимодействия органов государственной власти при координирующей роли профильного отраслевого комитета (Комитета по информатизации и связи Санкт-Петербурга);
- формирования идеологии и направлений развития электронного правительства, повышения эффективности государственного управления и качества услуг, предоставляемых населению;
- создания предпосылок перехода к обществу знаний и экономике знаний.

Как показала практика, развитие интеграционных процессов в условиях перехода к информационному обществу способствовало:

- формированию единого информационного пространства региона (Санкт-Петербурга) как базы для решения задач устойчивого социально-экономического, политического и культурного развития и обеспечения безопасности региона;
- росту инновационной активности на региональном уровне и повышению инновационного потенциала экономики регионов;
- применению системного подхода к решению комплекса задач развития информационного общества как ключевого этапа модернизации экономики региона;
- стимулированию высокотехнологичных инновационных проектов и конкурентноспособных отечественных разработок и в сфере ИКТ;
- превращению региональных информационных ресурсов в стратегический ресурс устойчивого развития региона в интересах улучшения условий труда и качества жизни граждан;
- преодолению противоречий между требованиями рынка труда и рынка образовательных услуг, повышению качества подготовки специалистов;
- обеспечению информационной и других видов безопасности, снижению и предотвращению возможных рисков и угроз в информационном обществе;
- интеграции региона в международную систему разделения труда и обмена в информационной сфере, распространению передового опыта и достижений в области использования ИКТ на другие регионы;
- консолидации усилий и потенциала научно-общественных организаций, работающих в области информатики и информатизации (Научный Совет по информатизации Санкт-Петербурга, Объединенный научный Совет по проблемам информатики, телекоммуникаций и управления при Президиуме Санкт-

Петербургского научного центра РАН, Санкт-Петербургское Общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления, Комиссия по связи и информатизации Общественного совета Санкт-Петербурга, Партнерство для развития информационного общества на Северо-Западе России, Национальное общество имитационного моделирования и др.).

Результаты деятельности конференции позволили выявить актуальные направления расширения тематики и эффективные формы проведения профессионально-общественных обсуждений актуальных проблем развития информационного общества (научно-практических семинаров, конференций, выставок), посвященных проблемам подготовки кадров в сфере ИКТ, правовым проблемам информатизации, вопросам обеспечения информационной безопасности (защиты персональных данных), проблемам формирования информационной культуры и др. Важной составляющей конференций являются регулярно организуемые научные школы молодых ученых, представленные в том числе на юбилейной конференции: Информационные технологии математического моделирования, Региональная информатика и проблемы устойчивого развития, Информатика будущего, Безопасные информационные технологии.

Труды конференции (свыше 230 печ. изданий) и основные итоги развития и становления Санкт-Петербургской международной конференции «Региональная информатика» как уникальной научной школы по формированию региональной политики информатизации и идеологии развития информационного общества, свидетельствуют о ее значительном вкладе в сохранение и развитие научного и культурного потенциала, формирование общественного правосознания, создание авторитетной трибуны для обсуждения программных документов и наиболее значимых проектов в сфере информатизации, важнейших направлений развития информационной сферы регионов на базе создания и внедрения ИКТ и региональных информационных систем различного назначения, экспериментальной площадки для апробации и распространения передового опыта и научных знаний, объединяющей потенциал и усилия представителей органов государственной власти, науки, образования и промышленности Санкт-Петербурга и других регионов, пропагандирующей передовые научно-технические достижения по приоритетным направлениям развития информационного общества, в которых Санкт-Петербург по праву занимает лидирующие позиции.

Антопольский А.Б., Савин Г.И., Сотников А.Н.

Россия, Москва, Межведомственный суперкомпьютерный центр РАН

**МЕЖАКАДЕМИЧЕСКАЯ КООРДИНАЦИЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКИ
«НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ РОССИИ»**

24 марта 2010 г. состоялось примечательное событие в области развития научно-образовательных электронных ресурсов: президенты российских государственных академий наук (РАН, РАО, РАНХ, РАСХН, РАХ) подписали Соглашение о сотрудничестве по созданию электронной библиотеки «Научное наследие России».

В Соглашении подчеркивается, что свободный доступ к научному наследию России для широких кругов пользователей в России и за рубежом важнейшей задачей и патриотическим долгом российских научных организаций, библиотек, архивов и музеев, что электронные библиотеки являются наиболее эффективной и перспективной информационной технологией и средством научной и культурной коммуникации;

Президенты рассматривают электронную библиотеку по российскому научному наследию как важное средство укрепления сотрудничества и взаимопонимания в мировом русскоязычном информационном пространстве, особенно в Интернете; и учитывают, что сотрудничество государственных академий является важной гарантией высокого качества электронной библиотеки, ее устойчивости и надежности;

Президенты надеются, что гуманитарные цели электронной библиотеки и ее открытый характер привлекут к участию в ее создании заинтересованных специалистов и организации в России и за рубежом. В соглашении подчеркивается, что проект открыт для всех заинтересованных организаций, имеющих информационные ресурсы в области российского научного наследия и желающих участвовать в создании электронного информационного пространства в этой области. Электронная библиотека «Научное наследие России» призвана интегрировать электронные информационные ресурсы библиотек, архивов и музеев, а также вузов, что придает библиотеке принципиально новаторский характер.

В соглашении содержатся конкретные поручения участникам программы на 2010 г. и на последующие годы.

Для управления работами сформированы органы коллективного управления рамочной программы, для участия в которых делегируются ответственные представители академий – участников программы.

Общая координация работ возложена на Межведомственный суперкомпьютерный центр Российской академии наук. В соглашении содержится рекомендация академиям–участникам программы предусмотреть работы по созданию электронной библиотеки «Научное наследие России» в планах научно-исследовательских работ на 2010 г.

К соглашению прилагается развернутая пояснительная записка, в которой определяются цели создания электронной библиотеки, принципы ее создания и функционирования. Текст соглашения и пояснительной записки доступен на сайте ЭБ <http://www.e-heritage.ru/index.html>

Следует отметить, что данный проект является первым в России государственным межведомственным проектом в области электронных библиотек. Это перспективно и почетно, и, безусловно, отвечает стратегии развития информационного общества России, но сулит немалые трудности организационного, правового и финансового характера.

Акопов Г.Л.

Россия, Ростов-на-Дону, Ростовский филиал Московского государственного технического университета гражданской авиации
СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОТЕСТЫ В ИНФОРМАЦИОННУЮ ЭПОХУ

В период модернизации общественного устройства на основе инновационных интернет-технологий, значение качества информации в глобальном информационном пространстве оказывает существенное влияние на политический процесс. Как справедливо подчеркивает С. Юферов: «Начало 2011 года вполне может стать датой рождения понятия «революция социальных сетей». Прямая демократия, которая распространилась из Туниса в Египет, Йемен и Иорданию, опирается именно на это явление. Природа данных революций сводится к продуктам и технологиям, которые подарил миру интернет: социальная сеть «Facebook», сервис микроблогов «Twitter», обычные блоги в живом журнале, «YouTube», электронная почта и так далее. Именно эти технологии объединяли людей, вышедших на улицы в арабских странах. Интернет открыл для них дополнительные возможности по обмену информацией, свободному ее обсуждению и самовыражению».

Целесообразнее будет остановиться на более подробном освещении значимости социальных сетей для политических процессов в XXI веке. В современном мире каждое общественно значимое явление, так или иначе, освещается в сети Интернет. Лишь маргинальные группы населения, не представленные в Интернете, оказываются вне охвата, но количество таких групп в масштабах отдельно взятых государств, да и в мировом масштабе постепенно снижается. К тому же данные группы становятся уязвимы перед информацией полученной из традиционных источников со ссылкой на «Интернет». Достаточно вспомнить бурную реакцию мусульманского мира на малоприметный в сети интернет фильм «Невинность мусульман», который стал широко известен во многом благодаря традиционным средствам распространения информации. Безусловно для интернет-проектов характерно наличие собственной аудитории, но как мы видим данная аудитория участвует в обсуждении важных социально-политических проблем, может принимать и обсуждать определенные решения, которые, так или иначе, отражаются в политической практики. Социальные сети являются наиболее известными и многочисленными «скоплениями» политически активной аудитории, в том числе и протестно настроенной. В каждой социальной сети функционируют сотни, а порой и тысячи сообществ, в которых происходит обсуждение наиболее актуальных тем.

Перед исследователями, изучающими природу социальных протестов в информационном обществе, неизбежно возникает вопрос: почему именно социальные сети становятся фактическим организатором социальных протестов? Подавляющее большинство так называемых «цветных революций» нового тысячелетия планировалось в социальных сетях.

Прежде всего, следует отметить такую важную характеристику социальных сетей, как относительную анонимность общающихся в них участников. Так, человек, внешне выглядящий конформистом и не нарушающий порядок в повседневной жизни, в социальной сети может не только сочувствовать протестным настроениям, но и становиться организатором конкретных протестных выступлений.

Социальные сети отличаются и отсутствием территориальных, национальных, социальных, возрастных барьеров, которые в той или иной степени присутствуют в повседневной жизни. В социальных сетях человек получает возможность общения с теми людьми, с которыми он с большой долей вероятности не общался бы и даже не смог познакомиться в реальной жизни. То есть, для объединения людей на основе общности взглядов социальные сети имеют очень большие возможности. При этом, социальные сети позволяют консолидировать весьма значительное количество людей, что облегчает поиск единомышленников.

Необходимо отметить, что в основу функционирования социальных сетей легли принципы, которые заложены и в основе функционирования самой «всемирной паутины». Интернет-коммуникации в современном мире становятся импульсом к формированию нового гражданина с новым мировоззрением и миропониманием, который существенно отличается от гражданина доинформационного общества. Эти новые принципы вступают в очевидное противоречие со старыми и консервативными принципами функционирования социальных и политических институтов, что детерминирует возникновение в социальных сетях определенного «брожения», становящегося благодатной почвой для распространения протестных настроений. Поэтому, даже вне зависимости от политической конкретики, социальные сети являются великолепным фоном для развития протестной активности граждан, позволяя генерировать и высказывать недовольство теми или иными событиями в жизни государства и общества и договариваться о конкретных политических деяниях и всевозможных акциях.

Болбин С.Н., Митягин С.А., Захаров Ю.Н.

Россия, Санкт-Петербург, СПб ГУП «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр»
ОРГАНИЗАЦИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И АНАЛИЗА НАРКОСИТУАЦИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Построение информационно-аналитической системы мониторинга и анализа наркоситуации является актуальной технической и научной задачей. Необходимость работ в данной области продиктована наличием соответствующих нормативно-правовых документов, в частности в конце 2011 года государственным антинаркотическим комитетом опубликованы методика и порядок осуществления мониторинга, а также критерии оценки развития наркоситуации в Российской Федерации и ее субъектах.

Вместе с тем разработка данной системы является не только технической задачей, поскольку скрытый характер наркомании требует разработки соответствующих подходов к моделированию и прогнозированию наркоситуации для эффективной информационной поддержки мер противодействия и оптимизации работ в данной области.

Разработка информационно-аналитической системы, позволяющей автоматизировать сбор, накопление и хранение информации является необходимой составляющей противодействия наркомании, поскольку без данных разработок практически невозможно осуществлять глубокий анализ социальных процессов, в том числе наркомании.

Классические функции информационно-аналитических систем должны решать три задачи, без которых их создание не имеет смысла и не упрощает работу органов противодействия наркомании и незаконному обороту наркотиков: сбор и хранение истории явления по как можно более широкому набору параметров; представление информации в удобном для восприятия виде; моделирование, прогнозирование, анализ мер противодействия и их планирование с учетом ресурсов, финансирования и необходимой оперативности.

Традиционным подходом к моделированию процессов, характеризующих развитие территории, является применение вероятностных и дифференциальных моделей, описывающих поведение объекта в целом. Как правило, данные модели имеют макроэкономический характер, даже в задачах моделирование достаточно узких и специфических процессов, таких как преступность или заболеваемость.

Данный подход сильно зависит от качества используемых данных, так как исходными данными часто являются агрегированные данные. Качество и достоверность результата сильно зависит от количества источников информации, участвующих в мониторинге исследуемого явления. С другой стороны увеличение числа источников информации влечет уменьшение персонализации данных и ответственность за исходные данные.

Следствием данного подхода является наличие существенных трудностей при планировании деятельности по улучшению ситуации в изучаемой области за счет увеличения числа источников информации и малого вклада каждого из источников. С другой стороны задача анализа проблемного явления влечет повышенную нагрузку на исследователя. Поскольку перед ним стоит задача иметь представление и отслеживать все сопутствующие процессы в исследуемой области, такие как изменение числа источников информации, перераспределение зон ответственности и прочее. Таким образом, требуется разработка новых подходов и их внедрение в деятельность целевых информационно-аналитических систем. Концептуальная схема анализа наркоситуации включает в себя базовые показатели мониторинга наркоситуации; анализ данных по фундаментальным показателям содержит наиболее консервативные методы статистической обработки данных; моделируемые показатели включают специфические показатели и расчеты для конкретно взятого региона; анализ моделируемых показателей сводится к построению модели и изучению ее свойств; синтетические индикативные показатели критериального типа на основе которых осуществляется классификация текущей ситуации.

Визуализация данных информационно-аналитической системы осуществляется в трех режимах: рабочий стол аналитика, предоставляющий широкие возможности выбора и обработки данных; рабочий стол руководителя, предназначенный для представления актуального среза данных по тематическим направлениям; поддержка функционирования ситуационных центров, в рамках которого принимает особую значимости геоинформационный сегмент системы, оперирующий данными на уровне географических координат.

Создание автоматизированной информационной системы подразумевает организацию информационного обмена, как данными, так и документами, что позволяет унифицировать и упростить взаимодействие между ведомствами и организациями, участниками мониторинга. И в конечном итоге перейти к информационному документообороту. Но широкий функционал определяет строгие критерии выбора организации, ответственной за создание и сопровождение автоматизированной информационной системы, так как ошибка в данном вопросе может привести к развалу всей системы мониторинга.

Бондуровский В.В., Вус М.А., Заболотский В.П.

**Россия, Санкт-Петербург, Секретариат Совета Межпарламентской Ассамблеи СНГ,
Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН**

**СОТРУДНИЧЕСТВО СПИИРАН С МПА СНГ В РАЗРАБОТКЕ НОРМАТИВНОЙ ОСНОВЫ
ФОРМИРОВАНИЯ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА СОДРУЖЕСТВА
НЕЗАВИСИМЫХ ГОСУДАРСТВ**

1. Образованное в 1992 году на пространствах бывшего СССР Содружество Независимых Государств за годы существования подтвердило свою востребованность и жизнеспособность. Развитие и углубление партнерства в Содружестве отвечает национальным интересам государств-участников и идет в русле общемировых тенденций. Для устойчивого сосуществования и перспективного развития партнерских взаимоотношений в современных динамично меняющихся политических и экономических условиях в СНГ строится и совершенствуется система регулирования межгосударственных отношений.

При образовании СНГ, в целях сохранения традиционной близости отдельных черт и понятийной основы законодательства государств, ранее входивших в состав СССР, было принято решение о создании системы модельного законодательства. Центром разработки модельных законодательных актов выступает Межпарламентская Ассамблея СНГ (МПА СНГ), в комиссиях которой наряду с парламентариями работают эксперты-специалисты из государств – участников. Разработки модельных законодательных актов широко

используются национальными парламентами в нормотворческой деятельности. На ближайшее пятилетие (2011–2015 гг.) утвержден очередной перспективный план модельного законодательства.

2. В работе экспертных советов, конференций и семинаров принимают активное участие представители СПИИРАН; что неоднократно находило отражение в пресс-релизах о деятельности МПА СНГ. По договорам с МПА СНГ СПИИРАН выполнял разработку модельных законов «Об информатизации, информации и защите информации» (принят в 2005 г.) и «Об электронных государственных услугах» (принят в 2010 г.).

В 2010 г. Парламентской ассамблеей ОДКБ были приняты разработанные СПИИРАН в сотрудничестве с ГУО «Институт национальной безопасности Республики Беларусь» Рекомендации по сближению законодательства государств – членов ОДКБ по вопросам государственной тайны. В настоящее время, на основании Постановления Совета МПА СНГ от 09.11.2011 г. СПИИРАН в сотрудничестве с Институтом государства и права РАН и ГУО «Институт национальной безопасности Республики Беларусь» разрабатывает Рекомендации по совершенствованию и гармонизации национального законодательства государств – участников СНГ в сфере обеспечения информационной безопасности. Постоянная комиссия по вопросам обороны и безопасности 17.04.2012 г. согласилась с предложенными разработчиками концептуальными подходами и направила проект Рекомендаций в парламенты государств – участников МПА СНГ для получения экспертных заключений. В целях ознакомления научной общественности проект разрабатываемых Рекомендаций был опубликован в журнале «Информатизация и связь» (№4/2012) и получил заинтересованные отзывы.

3. В настоящее время модельное законодательство МПА СНГ насчитывает более 300 нормативных правовых актов. Объективная необходимость единого понимания предметов и явлений, регулируемых национальным законодательством в государствах СНГ предъявляет повышенные требования к понятийному аппарату модельного законодательства, который призван стать понятийным аппаратом права для всех стран Содружества. Особенно актуально это в информационной сфере, так как массив понятий и дефиниций, обслуживающих сферу информатики, начал формироваться сравнительно недавно. Экспертный Совет МПА СНГ – РСС, например, рассматривавший вопросы совершенствования и гармонизации национальных законодательств государств – участников СНГ, отметил целесообразность проработки вопроса создания терминологического глоссария в сфере обеспечения информационной безопасности.

Расширение и углубление сотрудничества государств должно сопровождаться расширением и упорядочением связанной с соответствующей сферой терминологии. Физическим и юридическим лицам государств Содружества необходимы сведения, основанные на едином понимании предметов и явлений информационного пространства, регулируемого законодательными положениями. В 2012 г. под эгидой Секретариата МПА СНГ СПИИРАН в сотрудничестве с НИУ ИТМО и при финансовой поддержке Российского Совета по международным делам подготовил и выпустил в свет новый «Словарь-справочник терминов и определений понятий модельного законодательства государств – участников СНГ», содержание которого составляют значения и разъяснения понятий, являющихся определениями из актов модельного законодательства. Тираж издания направлен в парламенты и парламентские комиссии государств – участников МПА СНГ, а его электронная версия размещена в Электронной библиотеке Федеральной системы информационных образовательных ресурсов для широкого доступа.

Боршевников А.Е.

**Россия, Владивосток, Дальневосточный федеральный университет
БИОКРИПТОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОТОКОЛ ГОЛОСОВАНИЯ С ДВУМЯ ЦЕНТРАЛЬНЫМИ
ИЗБИРАТЕЛЬНЫМИ КОМИССИЯМИ**

Политические выборы являются неотъемлемой частью современного демократического общества. На данный момент в большинстве стран для политических выборов до сих пор используются традиционные методы голосования, и лишь в некоторых странах используется электронное голосование. Главным требованием общества к голосованию является его надежность и честность. Чтобы голосование считалось надежным и честным, должны выполняться следующие требования:

1. Правомочность.
2. Невозможность проголосовать дважды.
3. Анонимность избирателей.
4. Невозможность проголосовать за другого избирателя.
5. Невозможность тайно изменить голос.
6. Частная проверяемость.

Одним из самых тяжелых требований для современных протоколов является требование невозможности проголосовать за другого избирателя. Для этого в современных электронных протоколах используется предварительная аутентификация пользователей. Отсюда возникает проблема предварительного распределения аутентифицирующей информации. Оптимальным решением является неотделимость такой информации от избирателя. Решением могла бы послужить биометрическая аутентификация, но она не соответствует третьему требованию, то есть анонимности избирателей. Но существует решение и этой проблемы – использование биокриптографии.

В результате проделанной работы был получен биокриптографический протокол голосования, основанный на использовании защищенного канала связи с использованием двух центральных избирательных комиссий. Отличительной особенностью полученного протокола является использование симметричных криптосистем для передачи данных, что повышает скорость шифрования/расшифрования передаваемых данных. Также проведен анализ полученного протокола на возможные атаки.

Использование биокриптографии для голосования решает как минимум две проблемы: проблему анонимности и проблему невозможности голосовать за другого избирателя. Оставшиеся требования могут быть удовлетворены через создание корректных протоколов, учитывающих факт использования биокриптографии.

Королев О.Ф., Морозов В.П.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МОНИТОРИНГА ОТДЕЛЬНЫХ
НАПРАВЛЕНИЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

В ходе программной реализации методик, связанных с мониторингом отраслей, характеризующихся существенной динамикой состава используемых показателей, разработчики неизменно сталкиваются с проблемой постоянной модернизации созданного программного обеспечения (ПО). Эта же проблема возникает и в ходе «эксплуатации» методик, когда появляются новые задачи, связанные с необходимостью получения того или иного результата, не предусмотренного исходной постановкой.

Программный комплекс, реализующий алгоритмическую модель «Оценка развития информационного общества» обеспечивает решение названной проблемы.

Алгоритмическая модель, используемая в программном комплексе, создана на основе Методики оценки развития информационного общества в Санкт-Петербурге, разработанной в Санкт-Петербургском информационно-аналитическом центре (СПб ИАЦ). Особенностью модели является необходимость выполнения в ходе расчетов оценок значений ее показателей с помощью количественных и качественных шкал.

В основу программного комплекса положена методология автоматизации моделирования и поддержки принятия решений на базе алгоритмических сетей, разработанная в Санкт-Петербургском институте информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН).

Программный комплекс включает в себя оригинальные разработки, выполненные в СПИИРАН: систему автоматизации моделирования КОГНИТРОН и вспомогательную программу КОГНИТРОН-Сервис.

Программа КОГНИТРОН-Сервис создана в среде MS Excel и предназначена для решения задач, связанных с оценкой значений входных и расчетных индикаторов в соответствии с имеющимися шкалами, формирования массива для аналитической обработки результатов мониторинга социально-экономического развития Санкт-Петербурга, а также настройки созданного модельного обеспечения. Программа КОГНИТРОН-Сервис, обеспечивает обмен информацией между хранилищем данных СПб ИАЦ и системой КОГНИТРОН, а также возможность создания и редактирования значений шкал индикаторов, используемых в ходе решения поставленных задач.

Система КОГНИТРОН модифицирована с учетом специфики проекта (прежде всего наличия шкал, оценивающих значения показателей модели) и используется для постановки и решения задач, возникающих в ходе обработки результатов мониторинга и настройки модельного обеспечения.

Внедрение программного комплекса, реализующего алгоритмическую модель «Оценка развития информационного общества» в практику мониторинга процессов социально-экономического развития Санкт-Петербурга позволяет:

- сэкономить деньги и время необходимые на освоение программного обеспечения и уменьшить затраты на её эксплуатацию;
- сократить время и затраты ресурсов на разработку и «отладку» модели;
- сократить время принятия решений, повысить адекватность решений реальным условиям поставленных задач за счет обеспечения возможности непосредственной работы экспертов с системой моделирования, минуя этап взаимодействия с программистами;
- сократить время необходимое на достижения требуемых результатов за счет наличия и возможности совместного использования методов, поддерживающих режимы аналитического и имитационного моделирования;
- повысить обоснованность и качество принимаемых решений при общем сокращении затрачиваемого времени и трудоемкости, как за счет привлечения математического аппарата, так и за счет более полного использования профессиональных знаний ЛПР.

Важнейшими преимуществами, предоставляемыми системой КОГНИТРОН можно считать:

- доступность и понятность для экономистов представления их методик в виде алгоритмических сетей;
- возможность создания и модификации программной реализации моделей-методик непосредственно экономистами, не владеющими языками программирования;
- отсутствие необходимости повторного ввода математических выражений, описывающих задачи, возникающие в рамках эксплуатации уже введенной алгоритмической модели-методики, в том числе задачи, основанные на методе обращения.

Кучерявый М.М.

Россия, Санкт-Петербург, Управление ФСТЭК России по Северо-Западному федеральному округу
ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Современное общество вступило в постиндустриальный период своего развития, который по сути своей назван информационным.

В странах с инновационным развитием экономики перевод нематериальных ресурсов (так называемых «нересурсов») в материальные ресурсы стал основным способом создания богатства. Осознание этой закономерности позволило в 1976 году американскому исследователю Т. Рона в отчете, подготовленном им для корпорации «Боинг», впервые сформулировать вывод о том, что «информационная инфраструктура становится ключевым компонентом американской экономики. В то же самое время, информационная инфраструктура экономики становится уязвимой целью, как в военное, так и в мирное время».

Информация стала стратегическим национальным ресурсом, «мишенью» и эффективным оружием развитых стран мира в геополитической конкуренции.

В информационном обществе парадоксальный смысл обретает проблема надежности бытия. Чем выше уровень развития такого общества, тем большей опасности оно подвержено.

Созданные в целях прогресса технические средства и информационные технологии, не только привели к информатизации общества, но и породили современные информационные опасности. Стремление преодолеть информационные опасности, порождает необходимость дальнейшего развития технических средств и технологий защиты и далее, по принципу обратной связи, приводит к возникновению новых информационных опасностей на более высоком уровне их развития.

Информационное общество создает все более совершенные технические механизмы и средства массового идеологического воздействия. Однако собственное развитие делает такое общество все более уязвимым. В этой связи следует обратить внимание на эволюцию терроризма.

«Информационный терроризм» стал неотъемлемым атрибутом глобального информационного общества. «Арабская весна», по словам Президента Российской Федерации В.В. Путина, ярко продемонстрировала, что Интернет и социальные сети превратились в эффективный инструмент политики, требующий осмысления для того, чтобы уменьшить риск использования (информационных средств, систем и технологий) террористами и преступниками». [Путин В.В. «Россия и меняющийся мир», 28 февраля 2012].

Цели кибертерроризма реализуются с использованием информационных средств и информационных технологий, применение которых непосредственно влечет или потенциально может повлечь собой угрозу жизни или здоровья людей, значительный по масштабу и уровню ущерб материальным объектам, а также другие последствия, которые создадут в обществе атмосферу страха и напряженности.

Потенциал «киберпреступности» в мире высок.

Россия вошла в десятку стран с наиболее высокой вредоносностью в Интернете. Только за последние три года количество зарегистрированных преступлений в сфере компьютерных технологий возросло в России более чем в 150 раз.

Тенденция показывает нарастание угроз, которое усугубляется недостаточной защищенностью объектов критической инфраструктуры.

Как свидетельствуют материалы опубликованных исследований:

а) «более половины российских объектов критической инфраструктуры не обеспечивают должных мер информационной безопасности»;

б) «недостаточен уровень осведомленности и контроля в области информационной безопасности»;

в) по мнению экспертов, исполнительное руководство трети объектов критической инфраструктуры не осознает важности угроз информационной безопасности в достаточной мере.

Высокие темпы развития национальной сетевой среды, компьютеризация ключевых секторов национального хозяйственного комплекса и экономики страны ставят обеспечение информационной безопасности поддерживающих их объектов на уровень первоочередных государственных задач.

Катастрофические последствия могут быть вызваны не только прямым физическим воздействием на критически важные объекты, но и организацией удаленного деструктивного информационного воздействия на автоматизированные системы управления производственными и технологическими процессами критически важных объектов, например, топливно-энергетического комплекса.

Вопросы информационной безопасности объектов критически важных для государства инфраструктур становятся сегодня все более актуальными.

Усиление угрозы кибертерроризма, рост числа противоправных деяний с использованием информационных и коммуникационных технологий (кибератак) определило необходимость системного решения проблемы обеспечения антитеррористической защищенности критически важных объектов топливно-энергетического комплекса в киберсфере.

Постепенно создаваемая «Национальная система антитеррористической защищенности критически важных объектов топливно-энергетического комплекса в киберсфере» должна содержать ряд важнейших взаимосвязанных элементов, реализуемых в строго очерченном нормативно-правовом поле и при обязательном государственном регулировании.

Однако изучение существующих сегодня нормативно-правовых и организационно-распорядительных документов свидетельствует об отсутствии в них системности в определении основополагающих понятий,

их определений и категорий данной предметной области, а также о неполноте предполагаемых к реализации мер обеспечения безопасности.

Очевидно, что решая проблему обеспечения антитеррористической защищенности критически важных объектов топливно-энергетического комплекса в информационной сфере, необходимо использовать опыт ФСТЭК России по обеспечению безопасности ключевых систем информационной инфраструктуры.

Методическими документами ФСТЭК определен полный перечень действий, соблюдение которых позволит обеспечить защиту КСИИ. По сути, это апробированный комплекс структурированных рекомендаций и методик, основанных на результатах анализа угроз и характера критичности систем. Документы ФСТЭК регламентируют технические требования не только к средствам защиты информации, но и к организации процессов управления информационной безопасностью КСИИ. Реализация подобного комплекса технических мер и организационных мероприятий на критически важных объектах топливно-энергетического комплекса страны позволит обеспечить их антитеррористическую защищенность в киберсфере.

Принимая во внимание транснациональный характер сетевой среды и энергетической инфраструктуры, который эта среда поддерживает, большую роль в создании эффективной системы противодействия кибертеррористической угрозе призвана сыграть консолидация сил на международном уровне, в том числе в рамках региональных организаций.

Левкин И.М.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Моделирование общественно-политических процессов (ОПП) является одной из наиболее сложных научно-исследовательских задач. Это, в первую очередь, связано со сложностью самого объекта моделирования – общественно-политического процесса. Общий характер политической деятельности как целенаправленного, а также институционального и прочие контексты данной деятельности (правила, определенные формы и способы поведения, традиции, господствующие ценности и т.п.) делают ОПП в целом упорядоченным и осмысленным, а поэтому поддающийся структурированию, моделированию и научному анализу.

Выделяют три режима протекания ОПП: режим функционирования в рамках сложившихся взаимоотношений граждан и институтов государственной власти; режим развития; режим упадка, распада политической целостности. Каждый из перечисленных режимов характеризуется составом участвующих элементов (политических и общественных деятелей, партий, организаций, внешних участников и т.п.). В процессе своего функционирования эти элементы проявляются в пространстве и времени через конкретные действия: решения, заявления, призывы, присутствие на мероприятиях и т.д. Результаты конкретных действий имеют характер информационных признаков.

Протекание большинства ОПП может быть представлено типовыми последовательностями действий. Однако текущие внешне- и внутривнутриполитические условия обстановки формируют конкретную схему реализации этих действий. Для того, чтобы прогнозировать и оценивать возможные варианты развития событий требуется: во-первых, знать информационные признаки типовых действий ОПП; во-вторых, знать перечень возможных последовательностей действий при реализации конкретного ОПП в складывающихся условиях обстановки; в-третьих, уметь фиксировать факт реализации того или иного действия; в-четвертых, уметь вычислять вероятность проведения следующего действия в том или ином варианте развития ОПП.

Решение поставленных задач возможно путем построения совокупности информационных моделей типовых общественно-политических процессов.

Под информационной моделью понимается упорядоченная система математических зависимостей и логических правил, полученных на основе анализа информационных признаков самих объектов (явлений, процессов) наблюдения, их состояния и деятельности, количественных, вероятностных и временных характеристик (параметров) этих признаков, которая позволяет объективно отобразить наблюдаемый процесс (событие, явление), определить необходимые исходные данные для распознавания обстановки и прогнозирования ее развития.

В зависимости от типа используемых математических зависимостей и логических правил выделяют следующие формы представления информационных моделей функционирования объектов (явлений, процессов) наблюдения: вербальное описание; табличное представление; иерархический взвешенный граф типа «корневого дерева»; сетевое представление; графическое представление; логико-математическое представление и др.

Информационная модель в вербальной форме представляет собой логическое описание объекта (группы объектов) на русском языке. Информационная модель в табличной форме представляет собой совокупность эталонных значений (порогов) показателей функционирования объектов (явлений) наблюдения на заданном интервале времени. Информационная модель в виде иерархического взвешенного графа типа «корневого дерева» строится с учетом структуры элементов содержания ОПП. Сетевые информационные модели политических процессов – сценарии (операционно-временные модели) представляют собой ориентированные графы без контуров, отражающие логическую и временную взаимосвязь и взаимообусловленность мероприятий. Графические информационные модели

предназначены для наглядного представления отдельных информационных признаков, их совокупностей или интегральных характеристик этих признаков во времени и пространстве в графической форме (графики, диаграммы, схемы и т.д.). Учитывая сложность и многосторонность политических процессов их описание целесообразно осуществлять не одной, а совокупностью информационных моделей. В этом случае можно говорить о разработке информационного портрета ОПП.

В качестве примера можно привести фрагмент информационной модели ОПП «цветная революция», представленного в виде иерархического взвешенного графа типа «корневое дерево». Одним из элементов первого уровня этой модели является мероприятие (информационный признак) «отказ от сотрудничества». Оно включает в себя мероприятия второго уровня: «остракизм отдельных людей», «выход из социальной системы» и др. Мероприятие «выход из социальной системы» включает в себя такие действия (третий уровень) как «отказ выходить из дома», «полный личный отказ от сотрудничества», «бегство рабочих», «эмиграция в знак протеста «хиджрат» и т.п.

Морозов В.П.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АВТОМАТИЗАЦИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СРЕДЕ MS EXCEL**

Несмотря на постоянное расширение набора средств, направленных на обеспечение решения задачи количественной оценки принимаемых решений (поиск решений, сценарии), основная масса пользователей MS Excel по-прежнему применяет его исключительно в качестве средства анализа исходной или полученной на основании элементарных расчетов информации.

Подобная ситуация обусловлена неготовностью предметных специалистов использовать предлагаемый разработчиками математический аппарат, а также фрагментарностью применяемой в пакете технологии поддержки принятия решений.

Расширение MS Excel за счет средств моделирования и поддержки принятия решений, созданных на основе методологии, разработанной в Санкт-Петербургском институте информатики и автоматизации РАН, позволяет частично сократить разрыв между имеющимся уровнем математической подготовки пользователей и требованиями к этой подготовке, предъявляемыми пакетом.

Ключевым моментом методологии автоматизации моделирования и поддержки принятия решений на основе алгоритмических сетей является соглашение о минимально допустимом уровне математической и программистской подготовки конечного пользователя. В рассматриваемом случае считается, что пользователь должен владеть математическим аппаратом на уровне средней школы и иметь представление о работе с компьютером на уровне MS Office. Отсюда:

- использование алгоритмического подхода как парадигмы моделирования, наилучшим образом отражающей специфику процедурных предметных знаний пользователей;
- использование доступного пользователям языка алгоритмических сетей – единого графического языка представления для описания моделей знаний предметной области, математических моделей решаемых задач и вычислительных алгоритмов, по которым осуществляется решение. Язык оперирует исключительно функциональными зависимостями, имеющими место в предметной области, которой принадлежит исследуемый объект;
- использование прозрачных технологий – технологий, при которых проблемы некомпетентности пользователя в некоторой привлекаемой для решения задачи области знаний решаются за счет однозначного отображения этих знаний в знания, в которых пользователь является экспертом.
- применение автоматизации программирования, как средства дающего возможность решения задач, не предусмотренных в первоначальной постановке.

В рамках указанного подхода в СПИИРАН создан ряд систем, обеспечивающих поддержку принятия решений в таких областях практической деятельности как экономика и экология (системы САПФИР, КОГИТРОН), разработка программного обеспечения (системы САМПО+, АСС).

Система, расширяющая возможности MS Excel в области автоматизации моделирования и поддержки принятия решений, получила название КОГНИТРОН-Excel.

Система поддерживает полный цикл работы с моделью от ввода ее аналитического представления до модельного эксперимента (расчета), реализуемый с помощью трех основных режимов: «Модель», «Данные» и «Эксперимент».

Режим «Модель» предназначен для ввода в систему исследуемой модели. Система следит за правильностью синтаксиса модели, что гарантирует в дальнейшем возможность проведения вычислений.

Режим «Данные» обеспечивает формирование массивов данных, используемых в ходе модельных экспериментов.

Режим «Эксперимент» позволяет провести эксперименты с моделью, как для изучения свойств исследуемого объекта, так и для формирования информации, необходимой для принятия соответствующих решений. Система обеспечивает имитационный и аналитический способы получения требуемых результатов. В имитационном режиме пользователю предоставляются подсказки, облегчающие достижение требуемого результата, в том числе подсказки о входных переменных, влияющих на результаты расчета исследуемой выходной переменной, и рекомендуемых знаках их приращений. Аналитические способы, позволяющие получить результат без исследования пользователем поведения системы, основываются и на численных методах, в том числе реализованных в Excel, и на методах, обеспечивающих нахождение решений в общем виде (метод обращения).

Система реализована в среде MS Excel на языке Visual Basic for Applications.

Остапенко О.Н., Левкин И.М.

**Россия, Москва, Войска воздушно-космической обороны России,
Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики
МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОРТРЕТОВ
ВОЕННО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ**

Под информационным процессом военно-политической обстановки (ВПО) понимается совокупность информационных моделей простых и сложных объектов, участвующих в ее формировании, мероприятий, и ситуаций. Эти модели представленные в различных формах (вербальной, табличной, иерархической, сетевой, графической и т.д.) описывают различные характеристики ВПО через проявление соответствующих информационных признаков.

Основой информационного портрета ВПО является его сетевая (операционно-временная) модель. Эта модель носит динамический характер и представляет собой последовательность возможных мероприятий развивающихся во времени и описывающих переход ВПО из существующего (устоявшегося) состояния в одно из новых. При этом перечень новых конечных состояний ВПО должен составлять полную группу. Каждый шаг развития (реализация мероприятия) ВПО проявляется через информационные признаки участвующих в ее формировании объектов и, тем самым, может быть зафиксирован наблюдателем (или управленцем).

Методика построения информационного портрета ВПО представляет собой следующую последовательность действий:

- описание содержания ВПО в виде множества ее элементов, в том числе простых и сложных объектов, мероприятий, свойств, противоречий, тенденций развития и т.д.;
- определение множества вариантов конечных состояний ВПО;
- формирование совокупности информационных признаков простых и сложных объектов ВПО, мероприятий и ситуаций путем непосредственного наблюдения за аналогичными процессами, информационного поиска, прогнозирования;
- разработка совокупности информационных моделей (вербальных, табличных, иерархических, сетевых, графических и т.д.) элементов содержания;
- формирование на основе сетевой (операционно-временной) информационной модели развития ВПО структуры информационных моделей объектов, мероприятий и ситуаций (комплексное описание всей ВПО и ее элементов);
- обоснование математического аппарата, позволяющего проводить расчеты с целью определения текущего состояния ВПО и прогнозирования вариантов ее развития.

Прогнозирование направления развития ВПО при помощи ее информационного портрета осуществляется следующим образом.

Начало изменения состояния ВПО определяется рядом типовых мероприятий, отраженных в ее сетевой информационной модели: появление заявлений о намерениях, опубликование перспективных оперативно-стратегических концепций, определение районов создания перспективных элементов военной инфраструктуры, демонстрация силы и т.п. Факт реализации таких мероприятий проявляется через соответствующие информационные признаки. Структура этих признаков представляет собой информационную модель в форме иерархического взвешенного графа типа «корневое дерево». Вероятность того, что осуществляется то или иное конкретное мероприятие определяется фиксацией числа информационных признаков или их суммарного веса, превышающих заданный порог (информационная модель в табличной форме). Если мероприятие соответствует положительной направленности ВПО, то может быть принято решение о целенаправленном проведении следующего мероприятия, развивающего ВПО в нужном направлении. Если же зафиксированное мероприятие носит деструктивный характер, то может быть сделана попытка купировать этот вариант развития. При этом на каждом шаге развития ВПО может осуществляться прогнозирование наступления одного из последующих мероприятий, что позволяет осуществлять целенаправленный поиск (ожидание) соответствующих информационных признаков. График изменения вероятности конечного состояния ВПО на каждом шаге (информационная модель в графической форме) строится с использованием методов теории вероятностей, например метода Байеса.

Таким образом, информационные портреты ВПО позволяют решать широкий круг информационных задач, в том числе:

- вскрытие фактов начала изменения состояния политического, экономического, социального и других элементов ВПО;
- прогнозирование вариантов развития ВПО;
- информационное обеспечение процессов управления развитием ВПО и оценивание эффективности соответствующих управленческих решений;
- контроль протекания ВПО и других.

Советов Б.Я., Касаткин В.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Научный совет по информатизации Санкт-Петербурга
СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНОГО СОВЕТА ПО ИНФОРМАТИЗАЦИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

Стратегия развития информационного общества в Санкт-Петербурге направлена на повышение качества жизни жителей, обеспечение конкурентоспособности Санкт-Петербурга, развитие экономической, социально-политической, культурной и духовной сфер жизни общества, совершенствование системы государственного управления на основе использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). На современном витке развития ИКТ, знаменующем завершение этапа информатизации в постиндустриальном обществе и характеризующемся многочисленными достижениями Санкт-Петербурга в создании и внедрении ИКТ в различных сферах обеспечения жизнедеятельности и социально-экономического развития Санкт-Петербурга, в т.ч. в управлении городским хозяйством и оказания услуг населению, созданы предпосылки для перехода к этапу устойчивого поступательного развития информационного общества, что обуславливает усиление роли Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга как общественно-государственного органа, действующего в структуре правительства города. Созданный на основании Постановления Правительства Санкт-Петербурга от 12.07.1993 № 529-р, Научный совет в течение 20 лет активно участвует в разработке и реализации концепций, программ и приоритетных проектов информатизации, формировании информационной политики Санкт-Петербурга, направленной на повышение уровня и качества жизни граждан, координацию взаимодействия органов государственной власти Санкт-Петербурга и научной общественности по формированию информационной сферы Санкт-Петербурга на основе интеграции науки, образования и промышленности города, создания и внедрения ИКТ и региональных информационных систем различного назначения.

На современном этапе главной целью, определяющей важнейшие направления деятельности Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга, является разработка идеологии и содействие обеспечению развития информационного общества в Санкт-Петербурге, формирования современной информационной и телекоммуникационной инфраструктуры города, развития электронного правительства, предоставления качественных государственных услуг и удовлетворения информационных потребностей населения, повышения эффективности функционирования систем государственного управления и местного самоуправления в Санкт-Петербурге, ускорения социально-экономического развития, повышения качества жизни и эффективности труда жителей города. Основой достижения указанной цели является формирование единого информационного пространства Санкт-Петербурга как базы для решения задач устойчивого социально-экономического, политического и культурного развития и обеспечения безопасности города.

Результаты работы Научного совета неоднократно находили отражение в программных документах Санкт-Петербурга, таких как Концепция и Программа информатизации Санкт-Петербурга, Стратегический план Санкт-Петербурга, Стратегия и Программа развития информационного общества в Санкт-Петербурге и План мероприятий по ее реализации, Программа информатизации системы образования Санкт-Петербурга и др., рассматривались на заседаниях Правительства Санкт-Петербурга, широко обсуждались на международных форумах и конференциях с участием представителей органов государственной власти, ведущих ученых, преподавателей, руководителей и специалистов отраслевых предприятий. Результатом обсуждений явились выработка научно-обоснованных рекомендаций по формированию и реализации информационной политики, разработке приоритетных направлений, концепций, программ и наиболее значимых проектов информатизации Санкт-Петербурга и других регионов России, направленных на повышение эффективности и безопасности использования ИКТ и ускорение социально-экономического развития регионов. Научный совет активно участвовал в становлении и развитии в Санкт-Петербурге проводимой на регулярной основе международной конференции «Региональная информатика» (1992-2012) и позднее межрегиональной конференции «Информационная безопасность регионов России» (1999-2011), превратившихся в целостную систему взаимосвязанных мероприятий, уникальную научную школу по формированию стратегии развития информационного общества, ведущую экспериментальную площадку по формированию и реализации информационной политики и обмену передовым опытом в области информатизации важнейших отраслей экономики и социальной сферы.

К числу первоочередных задач по реализации важнейших направлений деятельности Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга относятся: обеспечение поддержки мероприятий административной реформы в Санкт-Петербурге и совершенствование информационного взаимодействия органов государственной власти и управления, содействие расширению сети многофункциональных центров и перечня государственных электронных услуг, предоставляемых населению Санкт-Петербурга, реализация мер по обеспечению выполнения Федерального закона от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных», участие в решении социальных и технических задач внедрения цифрового телевизионного вещания в Санкт-Петербурге, в подготовке проектов законодательных инициатив и нормативных правовых актов в сфере информатизации, проведение общественных обсуждений и обмена передовым опытом, в т.ч. в рамках Санкт-Петербургской международной конференции «Региональная информатика».

В докладе рассматриваются актуальные направления взаимодействия Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга и Комитета по информатизации и связи: развитие региональной системы межведомственного взаимодействия и координация работ по формированию городской информационной и телекоммуникационной инфраструктуры, обеспечение взаимодействия

информационных систем и сетей в едином информационном пространстве, реализация приоритетных проектов создания и внедрения ИКТ в инфраструктуру Санкт-Петербурга, включая оказание государственных и муниципальных услуг, создание и развитие централизованной системы информатизации образования, выполнение программы модернизации учреждений здравоохранения Санкт-Петербурга, создание регионального центра обработки данных, совершенствование автоматизированной информационной системы обеспечения безопасности жизнедеятельности, реализация долгосрочной целевой программы «Развитие информационного общества в Санкт-Петербурге (2013-2016 годы)».

Обсуждаются перспективы развития и важнейшие направления деятельности Научного совета, направленные на сохранение лидирующей роли Санкт-Петербурга в решении приоритетных задач развития информационного общества и вхождения в мировое информационное пространство, на обеспечение конкурентоспособности продукции и услуг в сфере ИКТ, формирование новой информационной среды, развитие цифрового контента и сохранение культурного наследия, опережающее развитие образования при переходе в информационное общество, воспитание информационной культуры, создание условий для повышения качества жизни и развития социально-экономической и духовной сфер жизни граждан.

Соложенцев Е.Д.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ

Органы государственной власти страны, региона и района заинтересованы в оценке состояния своих вотчин и в их сравнении с другими, в управлении успешным развитием на основе моделирования и оптимального распределения ресурсов и бюджета. Предлагаются технологии управления риском для информационно-аналитического обеспечения решения этих задач.

1. В качестве цели успешного развития используется концепция Нобилей по социальной справедливости в обществе. Три поколения Нобилей, выходцев из Швеции, работали в России в 19 и начале 20 века. Концепция социальной справедливости заключалась в том, что значительную часть прибыли от бизнеса они тратили на рабочих: платили достойную зарплату, строили дома, детские сады и школы, организовывали летний отдых рабочих и детей и бесплатные медицинские услуги, готовили квалифицированных рабочих, вкладывали средства в науку и инновации в производстве.

2. Выбор типа модели. Норберт Винер и Джон фон Нейман считали, что методы для управления экономическими и социальными системами должны опираться на комбинаторику, логику и множества. Рудольф Калман писал, что проблема «<данные → модель, объясняющая данные>» есть основная для любой отрасли науки. Этим требованиям отвечают логико-вероятностные (ЛВ) модели, которые позволяют количественно анализировать вклады событий в достижение цели, объединять модели, управлять развитием, распределять бюджет и ресурсы на развитие.

3. Сценарии и ЛВ-модели успешного развития России, регионов и районов. В работе в качестве ядра модели успешного развития России, выбрано, исходя из концепции Нобилей, объединение двух сценариев: (1) Повышение рождаемости и (2) Увеличение спроса на недвижимость в России. В модели 33 иницирующих и производных события связаны логически OR, AND, NOT. Вероятности иницирующих событий (ИС) оценивают по экспертной информации. ЛВ-модель можно расширить другими моделями и сценариями. Выполнена апробация этой ЛВ-модели.

4. Анализ риска развития выполняют по значимостям и вкладам ИС в итоговое и производные события. Рассматривают структурную и вероятностную значимость. Структурная значимость учитывает место события в структуре. Вероятностная значимость учитывает место события в структуре и его вероятность. Учитываются также повторные события в разных сценариях.

5. Управление риском развития. Оперативное управление развитием осуществляют по количественному анализу значимостей и вкладов ИС, принимают решение об изменении вероятностей наиболее значимых ИС, выделяя ресурсы на изменение их вероятностей. Стратегическое управление развитием осуществляют по схеме управления сложным объектом. Оно состоит в управлении движением по выбранной траектории и коррекцией при отклонении от нее.

6. Классификацию и ранжирование объектов, систем и решений выполняют на основе метода сводных показателей, который использует нечисловую, неточную и неполную экспертную информацию. Возможен также учет статистических данных, рассматриваемых как еще одна экспертная информация. Метод рандомизированной оценки сводных показателей и соответствующие программные средства разработаны Н.В. Ховановым.

7. Синтез вероятности события выполняют несколько экспертов. Каждый оценивает 2–3 альтернативные гипотезы, учитывает их весомости; далее оценки объединяют. Задают шаг дискретизации весомостей гипотез и экспертную информацию по весомостям в виде интервалов значений, неравенств и равенств. Вычисляют средние значения и дисперсии вероятностей гипотез.

8. Распределение ресурсов на инициирующие события осуществляют по известному значению ресурса или вероятности производного события, в которое они входят. Также вводят дискретизацию весовостей и экспертную информацию.

9. Программные средства. Вычисления на ЛВ-моделях имеют большую вычислительную сложность. Нами апробированы программные средства: АСМ-2001 для структурно-логического моделирования риска и АСПИД-3W для принятия решений в условиях неопределенности.

Приложения. Технологии управления риском апробированы во многих приложениях. В данной работе они рассматриваются для: решения задач успешного развития страны, районов и регионов на основе оптимального распределения ресурсов, моделирования развития в целом и отдельных направлений: образование, медицинское обслуживание, развитие информационного общества и др., сравнения разных районов и регионов по отдельным направлениям развития.

Степанов С.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет
СОЗДАНИЕ И РАЗМЕЩЕНИЕ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ
ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ
ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Удобное отображение пространственных данных, автоматизация процесса анализа и построения отчетов о любых явлениях, удобное средство для создания карт, оптимизация процесса расшифровки данных космических и аэросъемок – эти и многие другие ключевые преимущества делают геоинформационные системы незаменимыми для пользователей при принятии различных решений.

В Санкт-Петербурге реализована и существует, по сей день не имеющая аналогов в России по качеству и количеству предоставляемой информации региональная информационная система «Геоинформационная система Санкт-Петербурга» (РГИС). Оператор системы – Комитет по земельным ресурсам и землеустройству Санкт-Петербурга. Основными задачами создания системы было объединение информационных ресурсов различных органов власти для предоставления информации всем гражданам в свободном доступе. Система реализована в виде информационного сайта, размещенного по интернет адресу – <http://rgis.spb.ru>.

На настоящий момент в системе зарегистрировано более 200 авторизованных организаций и 300 авторизованных пользователей. Для многих организаций и физических лиц сайт РГИС стал каждодневным рабочим инструментом, в рабочие дни независимый счетчик Yandex фиксирует около 1500 визитов на сайт в сутки, среднее время пребывания пользователя на сайте составляет более 13 минут. В настоящее время пользователю доступна информация по 120 информационным слоям.

Для модернизации РГИС Комитетом по земельным ресурсам и землеустройству Санкт-Петербурга была поставлена задача, создать тематический слой, по данным Комитета по физической культуре и спорту Санкт-Петербурга. В ходе работы было выявлено, что информация, поступающая от различных организаций для дальнейшего размещения в региональной геоинформационной системе Санкт-Петербурга, зачастую является юридически не достоверной и в большинстве случаев не сопоставима с форматом хранения данных. Это является, пожалуй, одной из самых важных проблем при получении информации и дальнейшим геокодированием. Это приводит к увеличению времени обработки и занесения данных в базу. Завершив работу по созданию нового слоя и проведя анализ полученных результатов, стало ясно, что многие данные небыли нанесены на слой по ряду причин: не возможности определения точного местоположения объекта, частично имеющаяся информация являлась юридически не достоверной или неправильно описанной, отсутствовала точная информация в адресе объектов, такая как корпус и литеры.

По документам Комитета по физической культуре и спорту общее число спортивных объектов в Санкт-Петербурге на 2011 г. составляет 5654. По результатам вновь созданного геоинформационного слоя было получено 3017 записей (объектов). Разница между общим числом объектов по документам Комитета по физической культуре и спорту и полученными данными составляет 2637 объектов спортивного назначения. Тем самым слой объектов спортивного назначения отображает не полную информацию.

С целью устранения таких недостатков мной было разработано программное обеспечение Search address and save data (Saasd), предоставляющее исполнительным органам государственной власти возможность выбирать и заносить юридически достоверную информацию о спортивных объектах, с возможностью сохранения данных в единый формат. Saasd состоит из форм, связанных между собой, модуля, для организованного набора компонентов и баз данных, содержащих информацию, необходимую для работы в системе.

На данный момент, созданный геоинформационный слой, используется в базе данных РГИС Санкт-Петербурга. Состав и актуальность сведений о спортивных объектах делает РГИС эффективным инструментом для пользователей при принятии различных решений. Так же разработанное программное обеспечение обладает удобным интерфейсом, что позволяет быстро просматривать имеющуюся информацию о спортивных объектах. Программа может эксплуатироваться Комитетами по физической культуре и спорту, а так же быть использована в целях обучения студентов при разработке подобных информационных систем.

Чудиловская Т.Г.

Беларуссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь

**О ПРЕДОСТАВЛЕНИИ ЭЛЕКТРОННЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ ПОСРЕДСТВОМ
ОБЩЕГОСУДАРСТВЕННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Продвижение к информационному обществу становится основой долгосрочной стратегии социально-экономического и политического развития Республики Беларусь.

Основные цели, принципы и направления развития информатизации и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) определены в Стратегии развития информационного общества в Республике Беларусь на период до 2015 г., утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 9 августа 2010 г. №1174. Для достижения цели и реализации Стратегии развития информационного общества разработана Национальная программа ускоренного развития услуг в сфере ИКТ на 2011–2015 гг., утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 марта 2011 г. №384. Мероприятия программы направлены на создание и развитие государственной системы оказания электронных услуг госорганам, организациям и гражданам на базе ускоренного внедрения ИКТ в различные сферы жизни общества через формирование электронного правительства.

Стратегическими целями подпрограммы «Электронное правительство» являются:

- повышение на основе применения ИКТ эффективности и качества управления и межведомственного взаимодействия государственных органов власти и управления, местных исполнительных и распорядительных органов при реализации ими своих функций;

- оптимизация предоставления государственных услуг и выполнения административных процедур для граждан и организаций на основе использования ИКТ.

На современном этапе технологическим решением для практической реализации доступа к информации и развития в сети интернет инфраструктуры электронного правительства является единый портал, как средство централизации и интеграции государственных услуг и как инструмент для преодоления межведомственных барьеров. Преимущество данной информационной системы состоит в едином поисковом интерфейсе к различным государственным информационным ресурсам, предоставляющем унифицированный (обычный браузер, не требующий никакого специального клиентского программного обеспечения) персонализированный доступ в реальном режиме времени и обеспечивающем получение информации по единому запросу.

В Республике Беларусь взаимодействие государственных органов с гражданами и бизнесом организовано через Единый портал электронных услуг (<http://portal.gov.by>), который открылся 3 января 2011 г. Существующие услуги предоставляются посредством общегосударственной автоматизированной информационной системы (ОАИС), обеспечивающей единую защищенную среду для интеграции государственных информационных ресурсов и полномочного доступа к ним заинтересованных на основе единых правил и процедур, а также интернет-сайтов и порталов органов государственного управления, других государственных организаций. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 9 августа 2011 г. №1074 «Об оказании электронных услуг и реализации государственных функций в электронном виде посредством общегосударственной автоматизированной информационной системы» утверждено положение об ОАИС, в котором определены задачи, функции и структура системы.

Государственные услуги на портале классифицированы по ведомствам, по жизненным ситуациям, по категориям с разбивкой по субъектам правоотношений (физические и юридические лица). Кроме того, на едином портале государственных услуг содержится информация, необходимая для оплаты заявителями государственных услуг при их получении, в случаях, когда государственная услуга оказывается на возмездной основе, в том числе посредством сети интернет, а также информация о способах оплаты.

Для совершенствования функционирования Единого портала государственных услуг Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 10 февраля 2012 г. №138 «О базовых электронных услугах» утвержден план поэтапного перехода к предоставлению электронных услуг, определен перечень базовых электронных услуг, предоставление которых обеспечивается через портал электронных услуг; план развития государственных информационных ресурсов, необходимых для предоставления базовых электронных услуг через ОАИС.

Эффективная реализация предоставления электронных услуг в Республике Беларусь связана с проведением реинжиниринга административных процедур, синтаксической и семантической интеграцией данных информационных систем различных ведомств, внедрением Государственной системы идентификации физических и юридических лиц на основании Государственного регистра юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, ведения электронного архива электронного правительства, проработкой механизмов взаимодействия министерств и ведомств, а также выполняемых ими функций и предоставляемых услуг, совершенствованием нормативной правовой базы.

Яковлева Н.В.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт – филиал РАНХиГС

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗВИТИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ В ПРИГРАНИЧНЫХ
РЕГИОНАХ НА ПРИМЕРЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ И АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

Значение информатизации в регионе велико, так как она играет связующую роль между гражданами и органами управления. А международные отношения в регионах страны в значительной мере влияют на

экономическое, политическое и этническое развитие региона. Таким образом, регионы стали одними из акторов международных отношений страны, но не в полной мере используются все информационные ресурсы для совершенствования и модернизации способов общения с другими странами для повышения качества развития данных регионов.

Рассмотрены два приграничных региона, где международные отношения играют одну из ведущих ролей:

- Санкт-Петербург;
- Алтайский край.

Оба региона имеют границы с другими государствами (Санкт-Петербург граничит с Финляндией, Эстонией, а Алтайский край с Казахстаном), выгодное географическое положение, представительства МИД, отделы работы по международной деятельности, рабочие места, но при принятии решения в двух случаях, временные рамки не учитываются, и, решения принимаются не всегда во время.

Иногда это связано с несвоевременной подачей информации из района в центр. Например: если в центре существуют целые отделы, (например, в Санкт-Петербурге – это комитет по информатизации и связи), то в регионах этим занимаются люди, для которых рассылка информации - это дополнительная нагрузка.

До центра не всегда в полном объеме поступает информация – она пропадает или приходит искаженной.

Для этого необходимо создавать в регионах такие же комитеты, которые могли бы ускорить процесс информатизации.

Необходимо использовать интернет ресурсы, nano-технологии, медиа ресурсы и другие. Одним из примеров можно привести он-лайн тестирование на знание иностранного языка, где, не смотря на местоположение школьника или студента, он легко может сдать и получить мгновенно результат, что позволяет быстро оценить уровень знаний. Данное тестирование, используется в образовательной сфере деятельности регионов и страны в целом. Данный пример показывает, как можно быстро получать результат проделанной работы.



ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Алексеев А.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Институт автоматизации процессов борьбы за живучесть корабля, судна
МОДИФИЦИРОВАННЫЙ SWOT-АНАЛИЗ И СИНТЕЗ АЛГОРИТМОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ
ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ПРОЕКТНЫХ И УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**

Особую роль в развитии современных сложных эрготехнических систем (ЭТС) приобретают системы управления качеством и, прежде всего, на основе мониторинга их эффективности по сводным показателям качества (СПК). Именно квалиметрические оценки ЭТС позволяют конструктивно решать задачи их развития, минимизации угроз, рисков, защиты ресурсов, успешного конкурентирования.

Стремление «уклониться» от ответственной декларации системных свойств и характеристик ЭТС приводит, как показывает практика, к появлению комплекса «новых» организационно-технических проблем при эксплуатации ЭТС, обеспечению их БЭ и ЛА, а также комплекса угроз принятия ошибочных решений, «цена» которых именно для сложных ЭТС приобретает техногенный масштаб. Как для сравнительно простых по архитектуре и функциональным возможностям ЭТС, например, программных комплексов защиты от вредоносных кодов, так и для сложных ЭТС, например, систем информационной поддержки (ИП) принятия управленческих решений по обеспечению безопасности эксплуатации (БЭ) и локализации аварий (ЛА) судов повышенного риска (нефтеналивных, ядерных и т.п.).

Именно в этих условиях как никогда актуальным и результативным становится полимодельный (с одновременным использованием нескольких моделей) подход и технологии квалиметрического сравнения ЭТС с использованием автоматизированных систем ИП принятия решений (АСППР), реализующие ранее накопленные знания, данные, опыт создания, развития и эксплуатации ЭТС.

Опыт проведенных многовариантных исследований качества широкого спектра ЭТС и, в первую очередь, систем управления сложными системами различных классов, ИП принятия ПУР при их анализе и синтезе позволяет отметить особую важность и конструктивность:

1. Использования системных аспектов, методологии и технологии проведения анализа качества структурно и функционально сложных ЭТС. В том числе на основе методологии так называемого модифицированного SWOT-анализа (MS-анализа). Он отличается от традиционного использованием оценок СПК (характеризуют соответствие ЭТС своему предназначению) с предварительной оценкой групповых показателей качества (ГПК, характеризуют соответствующие функциональные свойства ЭТС). При этом ГПК рассчитываются на основе частных (исходных) показателей качества (ЧПК).

2. Анализа динамики эмерджентных свойств ЭТС при вариантном MS-синтезе их качества (исследовательском проектировании оптимального вариантов), характеризующих свойство взаимосвязей элементов в составе ЭТС. Наиболее «рельефно» это проявляется также при анализе СПК и ГПК.

3. Синтеза эффективных алгоритмов управления БЭ и ЛА ЭТС на основе мониторинга данных квалиметрического анализа по ЧПК, ГПК и СПК, их прогнозирования с использованием алгоритмов регрессионного анализа при интервале прогнозирования до (7...10) циклов принятия ПУР.

4. Использования при мониторинге СПК ЭТС достаточно апробированных концепций, алгоритмов и технологий полимодельного анализа-синтеза ПУР типа «ASPID», «APIS», «КРОПУР», «АСОР».

5. Обоснования и оптимизации (выбора наилучшего варианта из возможных альтернативных) ПУР, подлежащих внедрению при создании современных структурно и функционально сложных ЭТС, что обеспечивает их эффективное, безопасное и катастрофоустойчивое использование, в том числе по технологии MS-анализа-синтеза с использованием комплекса квалиметрических оценок.

6. Моделирования и MS-анализа качества ЭТС при различных вариантах их построения и использования с соответствующим ранжированием. Выбор наиболее предпочтительного (оптимального) варианта построения и использования ЭТС представляет собой сегодня весьма сложную проблему в связи с ограниченной достоверностью известных данных для их сравнения и ранжирования. При этом формирование по технологии MS-анализа и MS-синтеза матрицы индексов ГПК и СПК для соответствующих классов ЭТС и типов моделей предпочтений позволяет, как показывает практика, существенно повысить точность задания исходных данных, а также получаемых оценок качества ЭТС.

7. MS-анализа факторов и проблем, а также обоснования программ внедрения новых технологий и ПУР с учётом «операторского компонента» ЭТС, т.е. «пресловутого» человеческого фактора, имеющего сегодня, как известно, ключевой характер. При этом традиционно особое внимание должно уделяться систематизации критериев и показателей эффективности использования каждого типа ЭТС.

В контексте названных преимуществ полимодельность задания исходных данных по отношениям предпочтений подтверждает возможность получения при MS-рейтинг-анализе альтернативных решений при ИП полной картины для лиц, обосновывающих (ЛОП) и принимающих (ЛПР) решения.

В свою очередь, формирование баз данных и знаний на основе MS-анализа и MS-синтеза ЭТС обеспечивает качественно новый уровень ИП при организации и проведения сертификации средств, аттестации объектов информатизации, профессиональной подготовки и лицензировании специалистов. При этом наибольшую полезность для разработчиков-проектировщиков и управленцев различных уровней изложенный подход имеет при публикации и актуализации подобных баз данных и знаний испытательными лабораториями и органами сертификации в соответствующих реестрах сертифицированных средств для различных ведомств и государства в целом.

Алексеев А.М., Фильченков А.А., Тулупьев А.Л.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет,
Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН**

ОЦЕНКА ПРАВДОПОДОБИЯ НАБЛЮДЕНИЙ И ДЕКОДИРОВАНИЕ СКРЫТЫХ СОСТОЯНИЙ ДЛЯ СКРЫТЫХ МАРКОВСКИХ МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ

Для решения некоторых задач искусственного интеллекта часто используют определённый класс моделей представления знаний с неопределённостью – вероятностные графические модели (ВГМ). Одна из широко применяемых на практике ВГМ – линейная по структуре скрытая марковская модель (СММ).

Эта статистическая модель имитирует работу дискретного процесса, удовлетворяющего следующим условиям:

- 1) состояния процесса скрыты; каждое состояние «порождает» наблюдение – элемент конечного множества наблюдений;
- 2) процесс обладает марковским свойством относительно скрытых состояний;
- 3) каждое наблюдение зависит только от «породившего» его скрытого состояния.

Известны три классические задачи, связанные с СММ.

1. Оценка правдоподобия последовательности наблюдений (требуется оценить вероятность появления данной последовательности при данных параметрах модели). Стандартное решение – алгоритм «вперёд-назад».

2. Декодирование скрытой последовательности (требуется по данным параметрам модели найти наиболее вероятную последовательность скрытых состояний, «породившую» данные наблюдения). Стандартное решение – алгоритм Витерби.

3. Обучение (требуется подобрать параметры модели таким образом, чтобы вероятность появления данной последовательности наблюдений была максимальной). Стандартное решение – алгоритм Баума-Уэлша.

Наблюдается структурная близость многих моделей. Так, известны способы представления СММ на основе байесовской сети доверия (БСД) и ациклических БСД как алгебраические байесовские сети (АБС).

Алгебраическая байесовская сеть – это логико-вероятностная графическая модель базы фрагментов знаний с неопределённостью. В её основе лежит вероятностная логика Н. Нильссона. В АБС моделью фрагмента знаний является идеал конъюнктов с заданными на них вероятностными оценками. В теории алгебраических байесовских сетей разработан аппарат для произведения логико-вероятностных априорного и апостериорного выводов.

В данном докладе будет рассмотрен вариант представления линейной по структуре СММ на основе АБС и будут приведены аналоги алгоритмов для решения первой и второй задач, связанных с СММ.

Представление СММ средствами АБС, возможно, позволит получить новые инструменты для моделирования марковских процессов со скрытыми состояниями. Также может быть, что исследование частного случая алгебраической байесовской сети подтолкнёт к решению проблемы глобального обучения АБС.

Аполлонский А.В., Лучинская Е.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России
ЗАДАЧА ФИЛЬТРАЦИИ СООБЩЕНИЙ И СМЕЖНЫЕ ЗАДАЧИ**

Одной из задач обработки информации является ее автоматическая классификация, то есть отнесение к какой-либо категории на основании содержания документа и каких-либо дополнительных о нем сведений. Задача возникает, когда требуется обрабатывать большое количество документов и с высокой скоростью.

Решение может реализовываться двумя путями: составления правил, определяющих условия разбиения, «вручную» и на основе машинного обучения.

С первым способом пользователи могут сталкиваться при работе с почтовыми программами. При получении сообщения они могут анализировать его автора, ключевые слова в различных полях заголовка, важность, наличие вложений, размер, определенные слова в тексте и т.д. и при выполнении заданных правилами условий автоматически выполнять специальную обработку таких сообщений – переместить или скопировать в отдельную папку, удалить, ответить заданным сообщением, выделить цветом и т.д.

Второй способ пользователи социальных сетей видят, например, в виде кнопки «Спам», которая помогает управляющим программам научиться по каким-либо признакам отличать спам среди сообщений.

Важность последней задачи определяется тем, что доля спама в почтовом трафике составляет около 80% (оценка 2011 года); по оценке Лаборатории Касперского, около 9% таких сообщений связаны с компьютерным мошенничеством. Таким образом, спам создает бесполезную нагрузку на каналы передачи; несмотря на то, что значительная его часть отсекается серверами, дошедшая до адресата часть вынуждает пользователя впустую тратить время и силы на отсеивание ненужной почты.

При автоматическом принятии решения о том, что сообщение является спамом могут быть ошибки двух родов: в первом случае пропускается сообщение, которое на самом деле является спамом, во втором – отфильтровывается сообщение, которое является полезным, но по какой-то причине оказалось «похожим» на спам (например, массовая легитимная почтовая рассылка). Такие ошибки могут допускать, в частности, наиболее популярные методы байесовской фильтрации спама. Суть фильтра в том, что оценивается условная вероятность спама по наличию в тексте определенных слов. Некоторые слова в спаме встречаются чаще обычного, некоторые – реже.

Преимущество метода в том, что поведение фильтра может легко настраиваться загрузкой словарной базы с уточненными условными вероятностями.

Быстрота работы байесовского фильтра позволяет его использовать для самых разных других классификаций информации. Например, для тематического поиска в новостях Интернета. Или для фильтрации информации с незаконным содержанием. Например, слово «крокодил» может встретиться и в обычном сообщении, и в запрещенном для распространения описании изготовления наркотика; слово «бомба», включенная в текст, изменяет вероятность, что автор занимается террористической деятельностью. Кроме этого, такие фильтры можно применять для классификации запросов на предмет DoS и DDoS-атак.

Для затруднения автоматической фильтрации сообщения часто специально искажаются – например, вместо букв используются похожие по начертанию цифры и латинские буквы вместо русских, в случайных местах добавляются пробелы; текст сообщения помещается на картинку, в этом случае распознавать его оказывается сложным. Известный пример массового применения искажений обычными пользователями – слово r0p, заменяющее рог на форумах со словарными фильтрами, где запрещено обсуждение порнографии.

Поэтому самая общая модель байесовского фильтра должна была бы учитывать не только словарный состав сообщения, но и множество других известных о сообщении фактов: отправитель, информация из заголовка, длина, наличие картинки, смеси в словах русских, английских букв и цифр и т.д. Вероятно, усложнение модели не потребует значимого увеличения расходов, а точность классификации должна возрасти.

Афанасьев С.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ**

Под облачными вычислениями (cloud computing) понимаются технологии обработки данных, в которых ресурсы (память, процессор, дисковое пространство и пр.) предоставляются пользователю как интернет-сервисы.

Пользователь получает доступ к своим данным, при этом вся забота об обслуживании инфраструктуры полностью ложится на поставщика услуг.

IEEE определяет «облачную» обработку данных как «парадигму, в рамках которой информация постоянно хранится на внешних серверах и временно кэшируется на клиентской стороне».

Одной из важных технологических подходов, лежащих в основе современной облачной парадигмы является виртуализация. Среди других технологических трендов, которые послужили прелюдией к современным облачным вычислениям, можно назвать сервис ориентирован на архитектуру (Service-Oriented Architecture, SOA), предоставление приложений как услуги (Application Service Provider, ASP), распространение высокоскоростных каналов интернет связи и др.

Современное разложение вычислительного облака наслои как программное обеспечение как сервис (Software as a Service, SaaS), платформа как сервис (Platform as a Service, PaaS) и инфраструктура как сервис (Infrastructure as a Service, IaaS) оказываются недостаточно гибким, чтобы удовлетворить разнообразные требования потребителя, касающиеся композиции и качества сервисов. По мнению ведущих сотрудников Amazon «облако» больше не раскладывается на четко определенные слои. В будущем многие приложения будут собирать разные сервисы из разных мест и совмещать их воедино. Трудно сказать, что придет на смену трехзвенной модели облачных вычислений, но аналитики Gartner считают, что в конечном счете облачные вычисления приведут к концепции «Все как Услуга» (Everything as a Service), например: Вычисления как Сервис (Compute aaS), Память как Сервис (Storage aaS), Данные как Сервис (Data aaS), База данных как услуга (Data base aaS) и т.д.

Это заставляет задуматься о переходе к конкретным предложениям и реализациям SaaS-решений в различных сферах деятельности, т.е. «облака» имеют тенденцию быстрого расширения, объединения различных корпоративных облаков и т.д. Здесь и возникает проблема быстрого и релевантного поиска данных и сервисов. Онтологическое описание позволит автоматически строить структуру и таксономию данных и сервисов в вычислительных облаках. Основными компонентами онтологии являются: «классы или понятия», «отношения», «функции», «аксиомы».

Баранов С.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПРОЕКТ ЕДИНОГО КАРКАСА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ
ПРОГРАММНОЙ ПЛАТФОРМЫ В СРЕДЕ СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Вовлеченность большого числа различных независимых разработчиков программного обеспечения (ПО) для национальной программной платформы (НПП) России требует единообразия в технологии их разработки в соответствии с уже достигнутым в мировом сообществе пониманием важности всех ее аспектов для успешного массового применения создаваемого ПО и его свободного распространения. Эти аспекты включают, прежде всего, разнообразные условия применения и разный уровень квалификации пользователей, а также необходимость дальнейшего сопровождения, модификации и обеспечения сочетаемости данного ПО с другими приложениями. В то же время, поскольку на создание ПО для НПП предполагается расходовать бюджетные средства, то государственному заказчику нужны как уверенность в способности подрядчиков-разработчиков создавать соответствующие программные продукты с надлежащим качеством при заданных ресурсных ограничениях, так и обоснованная оценка стоимости, сроков и рисков таких разработок.

Общепринятой мировой тенденцией в этой области является применение той или иной проверенной модели производственного цикла вместе с регулярной сертификацией организаций-разработчиков на уровень их зрелости как разработчиков ПО. Программные продукты, созданные сертифицированными разработчиками, имеют предсказуемые и, как правило, лучшие эксплуатационные и технико-экономические характеристики, чем аналогичные продукты, об уровне зрелости разработчиков которых ничего не известно. Это особенно касается такого важного показателя программного продукта, как его качество, понимаемое как число остаточных дефектов, приведенное к объему продукта, выраженному в количестве строк кода (LOC – Lines Of Code).

Известные на сегодня модели процесса производства программных продуктов по заказу (CMM/CMMI, XP, Scrum и другие) и ставшие фактическими стандартами в промышленном программировании допускают большое разнообразие конкретных форм для представления рабочих продуктов разработки, затрудняющих их быструю оценку и возможность повторного использования в следующих проектах как первоначальными, так и другими разработчиками.

Поэтому разумная унификация основных этапов разработки и шаблонов для представления как рабочих продуктов разработки, так и данных по самому процессу разработки для ПО, предназначенного к включению в набор приложений для НПП, является весьма актуальной для реализации целей НПП – создание и сопровождение постоянно развиваемого банка программ свободного ПО для массового использования государственными учреждениями и гражданами. Она позволит снизить затраты разработчиков такого ПО на создание удобных форм представления промежуточных результатов, снизить риски неудачного выбора для такого представления или пропуска тех или иных обязательных шагов, предписываемых выбранной проверенной технологией, и сконцентрировать ресурсы и усилия разработчиков на решение непосредственных задач разработки таких приложений. Кроме того, обеспечивается возможность объективной сертификации разработчиков, предсказуемость, надежность и стабильность в исполнении программных проектов, повышение конкурентоспособность и привлекательность сертифицируемых разработчиков как на отечественном, так и на мировом рынке труда по производству программных продуктов.

В докладе описывается проект единой каркасной системы, оптимизирующей решение полного цикла типовых задач управления разработкой ПО для НПП с требуемым качеством результатов при заданных ресурсных и временных ограничениях. Таким образом, разработчикам свободно распространяемых приложений для НПП предоставляется однородный технологический ресурс для управления проектами, включая автоматизированный сбор и анализ метрических данных для объективной сертификации разработчиков по уровню зрелости их процессов разработки и обоснованную оценку стоимости, сроков и рисков при разработке приложений.

При использовании единого каркаса прогнозируется: 1) сокращение времени разработки и, соответственно, стоимости разработки новых приложений для НПП в 1,5–2 раза за счет унификации процесса разработки и повторного использования уже готовых компонентов из репозитория общего пользования; 2) повышение предсказуемости результатов разработки ПО сертифицированными разработчиками и снижение риска потерь и неудачного завершения программных проектов для заказчиков программных проектов – прежде всего, государственных структур, заказывающих разработку или модификацию ПО для НПП на средства госбюджета; и 3) повышение обоснованности и экономии расходования бюджетных средств на разработку ПО для НПП и снижение риска потерь от неудачного завершения программных проектов как для заказчиков программных проектов, так и для их исполнителей.

Вальштейн К.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова**

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ФОРМАТОВ ДАННЫХ

Одной из задач, решаемых при проектировании личносто-ориентированных информационных систем (ЛОИС), является сопоставление пользовательского и программного пространства интерфейсов, выполняемое путём расширения последнего на требуемые источники информации. Важной частью

подобного расширения является распознавание полезной информации в полученных из источника данных и приведение её в требуемый пользователю формат. Рассмотрим особенности данного процесса.

В общем случае, действия, выполняемые при определении и преобразовании форматов данных (что можно обобщить как «форматирование»), основаны на шаблонах данных. Шаблоны могут быть заданы пользователем или составляться автоматизировано. Шаблоны могут быть как привязаны к конкретному источнику информации или группе источников, так и являться универсальными. Также возможно применение шаблонов в два этапа - изначально применяется шаблон, характерный для данного источника информации, после чего полученные данные обрабатываются с помощью одного из ресурсонезависимых универсальных шаблонов.

Используемые шаблоны должны позволять разделять полученные данные на отдельные части, согласно содержащейся в них информации. Каждый полученный фрагмент будет содержать информацию, сгруппированную по определённому пользователем принципу. После этого, определённые части могут быть помечены как служебные, и приведены к необходимому для хранения формату. Остальные фрагменты будут по мере возможности отформатированы согласно пользовательскому шаблону.

Применяемые шаблоны делятся на два типа согласно выполняемым функциям - первая тип описывает структуру исходных данных, и предназначена для выделения смысловых фрагментов в поступившем потоке данных. Эти шаблоны исходных данных (ШИД), формируются как на этапе проектирования, так и во время эксплуатации ЛОИС. Необходимо хранить ШИД без привязки их к конкретному источнику информации, в виду их возможной схожести для различных источников. Для каждого из ШИД стоит хранить основные характеристики и ключевые слова, по которым можно распознать соответствующие ему фрагменты данных в поступившем потоке данных. Также стоит заметить, что полученные данные могут содержать фрагменты, характерные для различных ШИД, поэтому при отсутствии идеально соответствующего, целесообразно проводить анализ по фрагментам, выискивая в исходных данных фрагменты, соответствующие частям уже известных ШИД и составляя необходимый шаблон из ранее определённых.

Другой тип шаблонов данных - шаблоны форматированных данных (ШФД), служат для форматирования данных, разбитых на фрагменты согласно ШИД, в вид, определённый пользователем. ШФД ресурсонезависимы и определяют конечный вид полученной информации. ШФД также состоят из отдельных частей, каждой из которых сопоставляется определённый фрагмент данных, полученный после применения ШИД, после чего происходит форматирование данного фрагмента, согласно правилам, описанным в ШФД. Если для определённого фрагмента данных ещё не сопоставлена никакая часть ШФД, то пользователя просят либо выбрать её из уже описанных, либо создать.

Итогом применения ШИД и ШФД будет преобразование данных, полученных из конкретного источника, в необходимый пользователю формат. Также возможно повторное применение ШФД к уже отформатированным данным для изменения их структуры с целью удобства пользователя и унификации формата предоставляемой ЛОИС информации.

Верходанова В.О., Глазков С.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ГОЛОСОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ С МОБИЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ**

В современном мире все большую значимость приобретают мобильные устройства. С развитием технического прогресса все больше внимания уделяется голосовому взаимодействию с мобильными устройствами. Голос – более естественный способ «ввода информации», нежели руки. Голосом можно обозначить вопрос во время езды на любом транспорте, во время ходьбы, при любом действии, когда нет возможности набрать на клавиатуре текст запроса. Использование голосового интерфейса для взаимодействия с мобильными устройствами накладывает ряд ограничений на команды пользователей. Пользователь должен четко формулировать свой запрос. Для повышения естественности взаимодействия человека с мобильной системой необходимо, чтобы система понимала спонтанную речь. Разработка мобильных приложений с функциями автоматической обработки речи, в том числе распознавания и синтеза речи, диаризации дикторов, определения биометрических характеристик, и их внедрение в средства интернет коммуникации в режиме онлайн приобретает все большую актуальность в наше время. С увеличением возможностей вычислительных и сетевых ресурсов предъявляются новые требования к приложениям, обеспечивающим связь между удаленными пользователями. Целью данного исследования является изучение причин и типов речевых сбоев, возникающих при голосовом взаимодействии с интеллектуальными диалоговыми системами мобильных устройств и снижающих точность автоматической обработки речи.

При обработке спонтанной речи система распознавания сталкивается со звуками фонемной и нефонемной природы: это могут быть звуки, производимые диктором, или посторонние шумы. Таким образом, кроме ключевых слов, в сигнале могут встретиться артефакты речи, заполненные и

незаполненные паузы, различные междометия, и вероятность появления незнакомых системе слов очень велика. Какой бы большой ни был взят словарь, он не покроет все множество слов, которые могут быть порождены диктором во время общения с системой. Человек легко выделяет речевые сбои из речи и восстанавливает редуцированные формы, но для системы автоматического распознавания речи не понятно, на основании каких признаков должен производиться анализ, какие знания следует привлекать в ходе сегментации и классификации. Поэтому пока не созданы адекватные модели речевых сбоев, обеспечивающие обработку речевых сбоев в автоматическом режиме. Тем не менее, данное направление является крайне актуальным: всевозможные речевые сбои, такие как заполненные паузы, удлиняют высказывания. Также они замедляют автоматическую обработку речи и вызывают различного рода ошибки, вследствие того, что системы распознавания обучаются на структурированных предложениях без речевых сбоев, что приводит к формированию ошибочных транскрипций.

Среди проблем, появляющихся в связи с обработкой речи диктора мобильными диалоговыми системами, следует выделить такие, как появление шумов окружающей обстановки, т.е. улицы, города, фоновой музыки, а также шумов канала передачи данных. Подобные проблемы можно решить путем применения различных методов фильтрации и цифровой обработки. Среди других проблем – возможность обработки диалоговыми системами спонтанной речи, и, как следствие, - необходимость обработки речевых сбоев, что для систем распознавания является нерешенной проблемой.

Для анализа и обработки речевых сбоев в данный момент собирается речевой корпус спонтанной речи с использованием современных мобильных устройств на базе ОС Android для последующего акустического моделирования внеязыковых элементов спонтанной речи и их фильтрации из потока слитной речи.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №12-06-31203-мол_а, а также в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» (ГК №07.514.11.4139).

Волкова В.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
КОНЦЕПЦИЯ МНОГОУРОВНЕВОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**

По мере развития представлений об автоматизации информационного обеспечения любых организаций, становится очевидным, что для их функционирования и управления нужен широкий спектр информационного обеспечения, включая разнородную информацию от фактографической до документальной. Основной особенностью автоматизации информационного обеспечения процессов принятия решений является необходимость интеграции между собой большого количества независимых друг от друга и территориально распределенных информационных массивов. В этих условиях задача информационного обеспечения процессов принятия решения представляет собой задачу формирования алгоритмов вызова информационных массивов, хранящихся и актуализируемых в различных распределенных и независимых базах данных и информационных системах (ИС). Решение задачи в такой постановке потребовало разработки новой концепции строения и функционирования ИС.

С учетом анализа развития определений системы и более подробного анализа определений информационно-поисковых систем, определений автоматизированных информационных и информационно-поисковых систем предлагается определение ИС, реализующее системно-целевой подход к исследованию и проектированию систем.

Определяются:

- цели, которые в АИС могут интерпретироваться как структура функциональной части АСУ, а в документальных и документально-фактографических ИС – как потребности;
- структуры информационных массивов, т.е. баз данных в фактографических системах; поисковых массивов документов D (определенное множество снабженных поисковыми образами документов) в документальных ИПС, хранилищ информации разного рода (выбор термина диктуется объемами информационных массивов и конкретными условиями);
- логико-семантический аппарат, включающий информационно-поисковые языки, систему индексирования и критерии выдачи (или критерии смыслового соответствия);
- технологии в широком смысле, включая технические средства (т.е. приспособления или устройства, которые необходимы для сбора, регистрации, хранения, обработки и представления информации), методы сбора, хранения, обработки информации, включая алгоритмы, программные процедуры или пакеты прикладных программ, информационные технологии и т.п.;
- внешние и внутренние факторы, влияющие на создание и функционирование ИС. Для их анализа полезно использовать признак «пространство инициирования целей», т.е. выявлять факторы надсистемы и актуальной среды, подведомственной и собственно системы;
- временной интервал создания и функционирования («жизни») информационной системы;
- люди, взаимодействующие с системой, т.е. те, кто заказывают ИС, проектируют ИС, пользуются данной ИС и обслуживают ее (осуществляют индексирование документов и информационных запросов,

выбирают стратегию поиска, а также выполняют другие интеллектуальные операции, без которых невозможен информационный поиск).

Приведенное определение помогает теоретически обосновать концепцию многоуровневой интегрированной информационной системы (МИИС). Включенные в него компоненты могут интерпретироваться с учетом назначения, вида информационной системы, условий ее разработки.

Компоненту N (люди) отражает пользовательская страта. Эта страта должна обеспечить доступ к информации не только руководителям, но и всем сотрудникам организации. Для ее реализации необходимо ставить задачи определения информационных потребностей пользователей. В предлагаемой концепции многоуровневой структуры эта страта – самая верхняя.

Цели Z в определении реализуются в форме функциональной страты, назначение которой – обеспечить удобный доступ к информационным хранилищам – информационной страте. Для этого нужно структурировать направления деятельности, цели Z организации, определить взаимосвязи между направлениями деятельности, целями (подцелями) и составляющими информационной страты. Одной из форм реализации доступа к информации является структура функциональной части АСУ, предназначенной для обеспечения информацией сферы организационного управления. В библиотеках подобную функцию выполняет предметный указатель.

Информационная страта реализует структуру информационного. Она объединяет хранилища информации разного рода, создаваемые в организации в разных формах и на различных носителях. Включает внутренние и внешние хранилища.

Страта, названная коммуникационной, реализует компоненту TECH, т.е. включает техническое, алгоритмическое, программное обеспечение информационной системы, в том числе взаимодействие в сети Интранет, между локальными сетями или отдельными компьютерами.

Концепция МИИС позволяет исследовать взаимосвязи между стратами, что помогает уточнять состава компонентов каждой из страт, оценки их влияния на развитие ИС организации.

Вус М.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОГО ГЛОССАРИЯ МОДЕЛЬНОГО
ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА МПА СНГ**

Развитие и углубление партнерства в Содружестве Независимых Государств (СНГ) отвечает национальным интересам государств-участников и два десятилетия идет в русле общемировых тенденций. Заключаемые государствами – участниками СНГ двусторонние и многосторонние соглашения позволяют обеспечивать формирование информационного пространства, нормальное функционирование необходимых для повседневной жизни людей механизмов: сохранение беспрепятственного передвижения, работу транспорта, связи и энергетики, сохранение статуса русского языка, культурный обмен и др. В 2008 г., например, были приняты Стратегия экономического развития Содружества на период до 2020 г. и Концепция сотрудничества государств – участников СНГ в сфере обеспечения информационной безопасности.

Модельное законодательство МПА СНГ насчитывает к настоящему времени свыше трехсот кодифицированных актов, законов и различного рода рекомендаций. Физическим и юридическим лицам государств Содружества необходимы сведения, основанные на едином понимании предметов и явлений окружающего пространства, регулируемого законодательными положениями. Поэтому преобладающее количество нормативных предписаний модельного законодательства СНГ составляют понятия, термины, их толкование и разъяснение. Все содержащиеся в актах модельного законодательства для государств СНГ понятия (термины) можно рассматривать как юридические, поскольку они обозначают либо категории права либо предметы, явления, процессы, подлежащие правовому регулированию.

Одна из самых стремительно развивающихся сегодня сфер общественной жизни – информационная – нуждается в адекватном правовом регулировании. Осознание необходимости выработки и принятия в рамках Содружества комплекса скоординированных мер в информационной сфере повлекло за собой принятие еще в 90-е годы прошлого века ряда решений и соглашений, касающихся информационного обмена между бывшими союзными республиками. Правовой основой создания условий для формирования единого информационного пространства в рамках СНГ является Рекомендательный законодательный Акт «О принципах регулирования информационных отношений в государствах – участниках Межпарламентской Ассамблеи» (1993). Принятая в 1996 г. Концепция, определила базовые принципы формирования информационного пространства государств – участников СНГ. Установление правовых форм защиты информации и гарантий информационной безопасности отнесено к основным принципам регулирования информационных отношений.

Расширение и углубление сотрудничества государств должно сопровождаться расширением и упорядочением связанной с соответствующей сферой терминологии. Массив понятий и дефиниций, обслуживающих сферу информатики, начал формироваться сравнительно недавно. Случается когда категории и понятия информатики в законодательстве, бытовом языке и науке имеют неоднозначное толкование. Исследователи указывают на отсутствие единой терминологической базы, обращая внимание на тот факт, что в различных правоустанавливающих документах (особенно в концепциях, программах и т.п.) зачастую используются термины и определения в их техническом, а не правовом значении.

Экспертный Совет МПА СНГ – РСС, рассматривавший в 2011 г. вопросы совершенствования и гармонизации национальных законодательств государств – участников СНГ, отметил целесообразность проработки вопроса создания терминологического глоссария в сфере обеспечения информационной безопасности. Слабая определенность понятийного аппарата в сфере информационной безопасности представляет сегодня немалые сложности. В документах СНГ, например, нет единообразного толкования самого понятия «информационная безопасность». На практике содержание, вкладываемое в понятие информационной безопасности, нередко искусственно сужается до технических аспектов защиты информации, при этом опускаются, прежде всего, социально-гуманитарные аспекты проблематики. Само правовое регулирование в таком случае становится, по сути, техническим и направленно преимущественно на стандартизацию технологических процессов, удаляясь от нормативного обеспечения общественных отношений.

На официальном сайте МПА СНГ сегодня представлен весь набор принятого модельного законодательства, однако в электронных ресурсах нет его понятийного аппарата. «Словарь-справочник понятий и определений модельного законодательства для государств – участников СНГ» (издание Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации, 2006 г.) давно стал раритетом, а его материал требует дополнения, так как принятые в последующие годы МПА СНГ модельные законодательные акты, включая кодифицированные акты и новые редакции принятых ранее модельных законов, содержат новые или уточнения ранее использованных терминов и понятий.

Работа по подбору материала для толкового словаря модельного законодательства МПА СНГ была инициирована автором в рамках организации им учебной и научной работы студентов по курсу «Правовая защита информации» на кафедре безопасности информационных технологий в НИУ ИТМО. В результате отбора, анализа и систематизации материала подготовлена рукопись толкового русскоязычного словаря-справочника понятийного аппарата модельного законодательства МПА СНГ, в который включено свыше 3200 понятий и их определений, содержащиеся в принятых на сегодня МПА СНГ актах модельного законодательства для государств – участников Содружества. Готовится выпуск печатного издания, ориентированного на законодателей, политиков, практических и научных работников, аспирантов, студентов. Разрабатываемая интерактивная версия словаря-справочника будет размещена на интернет-сайте МПА СНГ.

Если рассматривать существующий сегодня понятийный аппарат модельного законодательства как первый шаг к созданию эталонных понятий единого информационного пространства стран Содружества, то следующим шагом логично должно стать выделение правовой терминологии модельного законодательства по информационной безопасности. Сформированная электронная база данных послужит материалом для анализа. Такой материал может быть полезен в законодательной, правотворческой и правоприменительной деятельности, научных исследованиях, а также в учебном процессе. Доступность электронной версии словаря понятийного аппарата модельного законодательства в сети Интернет будет способствовать также расширению границ русскоязычного правового пространства.

Выговский Л.С., Забайкина О.А., Зорин К.М.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

МОДЕЛЬ СЛОВАРЕЙ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЯЗЫКОВ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ КЛАССАХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Современное развитие технологий требует интеллектуальной обработки информационных потоков, включающих элементы текстового анализа и генерации. Список решаемых с помощью словарей задач очень широк, начиная от подготовки текстовых документов к интеллектуальной обработке данных и заканчивая системами помощи ввода текста в мобильных устройствах. Несмотря на разнообразие задач, можно сформулировать следующие основные требования к подсистеме работы со словарем: компактное хранение данных в оперативной памяти, высокая скорость поиска элемента словаря, низкий уровень затрат памяти при поиске.

Для решения этих задач необходимо построение модели словаря естественного языка, которая позволит решить задачу работы со словарем оптимальным образом для конкретного словаря.

Для разработки оптимальной структуры данных предложена модель словаря, описывающая его характеристики:

- общее количество слов в словаре;
- максимальная длина слова;
- максимальное количество сопоставленной каждому слову информации;
- максимальное количество детей;
- среднее количество детей;
- количество элементов в таблице справочнике информации о словах.

Разработанная модель была апробирована на морфологическом словаре русского проекта «Открытый корпус» (OpenCorpora). При этом эффективность использования памяти (соотношение выделенных битов к используемым битам) составила более 91%, а «наивная» реализация занимает более чем четырех кратный объем памяти.

Городилов С.В., Яши А.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова**

СПОСОБ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АККУМУЛЯТОРОВ В АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЯХ

Эксплуатация систем питания, имеющих в составе аккумуляторы, требует их постоянного контроля состояния. Это связано изменением параметров аккумуляторов в процессе эксплуатации со временем (старение), в зависимости от температуры (изменение физико-химических процессов), от режимов эксплуатации (например, токи разряда, заряда, глубина разряда, вид зарядной характеристики) и т.д. Эксплуатация систем питания требует точно оценивать состояние аккумуляторов в аккумуляторных батареях (АБ), так как неисправность одного из них может привести к неработоспособности всей АБ и системы питания в целом.

Предлагаемый способ заключается в квазинепрерывном измерении напряжения на каждом аккумуляторе и аккумуляторной батарее в целом с постоянным временным интервалом (не реже 1 раза в минуту). Накопление измеренных значений позволяет вычислить безразмерный коэффициент состояния аккумулятора, являющийся показателем отношения энергии, отданной каждым отдельным аккумулятором за период измерений, к величине энергии соответствующей среднему значению энергии отданной аккумуляторами в АБ за период измерений.

Возможность оценки технического состояния аккумуляторов в АБ по постоянно измеряемым значениям напряжений позволяет существенно упростить контроль эксплуатационных характеристик аккумуляторов и выбраковку неисправных элементов АБ, не прерывая процесс эксплуатации АБ, не нагружая АБ и не оказывая влияния на физические и химические процессы происходящие в процессе эксплуатации АБ.

Предлагаемый способ может быть реализован промышленным способом с использованием известных устройств и имеет следующие достоинства перед аналогами:

- позволяет производить непрерывный контроль аккумуляторов в АБ и сохраняет результаты теста в течение всего времени эксплуатации АБ.
- производит контроль и рассчитывает параметры качества аккумуляторов не выводя систему электропитания и АБ из эксплуатации;
- не вносит дополнительной нагрузки эксплуатируемой системы ни по переменному, ни по постоянному току;
- не производит нагрузку АБ большими импульсными токами и не уменьшает количество циклов заряд-разряд;
- производит контроль во всех режимах эксплуатации АБ и системы питания в целом - разряд, заряд, работа в буферном режиме, быстром заряде, что позволяет оценивать качество аккумуляторов в конкретных условиях эксплуатации;
- упрощает аппаратуру контроля и таким образом уменьшает ее стоимость и увеличивает надежность;
- подходит для любых систем электропитания, даже для не оснащенных функциями контрольного разряда;
- режим тестирования полностью соответствует режиму эксплуатации АБ и системы питания.
- производит непрерывный контроль цепей соединения аккумуляторов в АБ (таких как, клеммы, перемычка, провода, шунты).

Дадьков Р.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова**

ВИЗУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

По данным университета Беркли увеличение объема информации в мире ежегодно составляет 1 миллион терабайт, и постоянно увеличивается. Ясно, что большая часть информации представляется в цифровом виде. Разработано большое число способов и методов поиска скрытых закономерностей в данных алгоритмами, использующими при этом значительные вычислительные ресурсы, но также не следует забывать об огромных возможностях человека по анализу данных. Имеет смысл сочетать огромные возможности современных компьютеров и кластерных систем с творческим и гибким человеческим мышлением. Визуальный анализ данных имеет целью задействовать человека для решения задачи отыскания знаний в данных. Основная идея этого подхода состоит в том, чтобы представить имеющиеся данные в такой форме, в которой человек смог понять то, что трудно выделить алгоритмически. Чтобы можно было работать с визуальным представлением данных, осознать их суть, сделать предположения и напрямую взаимодействовать с данными. В связи со сложностью либо объемами информации это не всегда представляется возможным с использованием простейших графических видов представления знаний, таких как плоские графы, деревья решений, двумерные графики и т.п. Поэтому возникает необходимость в средствах отображения информации и результатов анализа, построенных по иным принципам.

Имеет смысл применять визуальный анализ в тех случаях, когда мало что известно о самих данных. В связи с тем, что исследователь работает с данными «напрямую», причем представленными, как

визуальные образы, имея возможность рассмотреть с различных сторон, он в состоянии получить большую информацию, которая послужит для более чёткого формулирования цели исследования.

Поэтому визуальный анализ данных можно рассматривать в качестве «процесса генерации гипотез». Полученные гипотезы проверяются либо методами статистического анализа, либо методами Data Mining, либо так же средствами визуального анализа.

Если сравнить визуальный анализ с автоматическими методами, то можно заметить:

- визуальный анализ данных дает возможность легко работать с зашумлёнными и неоднородными данными, в то время как не все автоматические методы могут давать удовлетворительные результаты в этом случае;

- визуальный анализ данных понятен и не предполагает сложных математических или статистических алгоритмов.

Обычно в качестве этапов анализа выделяются беглый анализ, увеличение и фильтрация и по необходимости детализация.

Тремя основными характеристиками средств визуализации данных являются:

- характер данных, которые подвергаются визуализации с помощью конкретного средства;
- методы, а также образы, которыми представляются данные;
- возможности взаимодействия.

Выделяют следующие виды данных, с которыми могут работать средства визуализации:

- одномерные данные;
- двумерные данные;
- многомерные данные;
- иерархические и связанные;
- тексты и гипертексты;
- алгоритмы и программы.

Основное требование к визуальным образам представления - это наглядность и удобство анализа данных. Выделяют следующие типы методов визуализации:

- стандартные 2D/3D-образы;
- геометрические преобразования;
- отображение иконок;
- методы, ориентированные на пиксели;
- иерархические образы.

Можно классифицировать любое средство визуализации по тройке параметров: виду данных, по визуальным образам и по возможностям взаимодействия с этими визуальными образами.

Существует большое количество методов визуализации, однако все они имеют как достоинства, так и недостатки. Идея комбинирования заключается в объединении различных методов визуализации для компенсации недостатков одного из них.

Дедовская Т.П.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛЕНИЯ

На современном этапе развития информационных технологий взаимодействие пользователя с вычислительной средой должно быть максимально комфортным, сводящим к минимуму его усилия для постановки задачи компьютеру. Для достижения такой цели в дополнение к обычным манипуляторам предлагается использование голосовых сообщений на естественном языке. При этом компьютер должен обработать поступившие на интерфейс ввода аудио данные, распознать в них определенные команды и адекватно на них среагировать.

Объектом анализа является речевой сигнал, который генерируется благодаря координированному взаимодействию различных анатомических структур человека. Для обработки аудиосигнала, представленного в цифровой форме, необходимо выделение его характерных признаков, именно эти значения будут являться входной информацией о речевом сигнале для последующего анализа. Используются методы цифровой обработки сигналов. Расчет ключевых параметров проводится с применением спектрального или вейвлет анализа. При использовании спектрального метода (дискретное преобразование Фурье) большая часть важной для обработки информации содержится в низкочастотной области. Для адекватного сжатия полученных характеристик вычисляются мел-частотные кепстральные коэффициенты (MFCC - Mel-Frequency-scaled Cepstral Coefficients). В результате имеется описание распознаваемого участка сигнала, которое затем сравнивается с хранимыми в словаре эталонами. Механизм сравнения выполняется методами динамического программирования или искусственной нейронной сетью.

Естественно разделить задачу распознавания речи на два направления: локальное распознавание речи, то есть распознавание определенных команд, и восстановление смысла текста по множеству возможных гипотез. Вторая задача сильно зависит от языковой группы. Так для западных языков хорошо подходят статистические модели, а для русского языка перебор всех возможных вариантов нужной словоформы непосилен даже современным мощным компьютерам, что требует построения других математических моделей.

Сложность распознавания речи определяется условием произнесения и контекстом произносимой фразы. В аудиосигнале помимо полезной информации содержится фоновый шум, что требует включения в предобработку сигнала фильтров. Однако записанный в идеальных условиях фрагмент речи также представляет сложный объект исследования. Каждый сегмент является уникальным даже у одного и того же диктора из-за влияния интонации, эмоций, акцента, дефектов и особенностей речи. Это затрудняет создание диктронебезависимой системы, способной работать в реальном времени, так как требует применения сложных моделей языка и огромного словаря эталонов. При выделении слов из потока речи приходится использовать методы семантического анализа и вероятностные подходы для выяснения возможности появления того или иного сегмента в данном участке. При наличии почти полувековой истории исследований в данной области следует отметить, что проблема автоматического безошибочного восстановления текста из произносимых человеком фраз на естественном языке продолжает оставаться актуальной.

Дормидонтов А.А., Шинкарев С.А.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ПРИНЯТИЮ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНЫХ ИСХОДОВ В СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Задачи принятия решений (ЗПР) встречаются во всех без исключения областях знаний и отличаются большим разнообразием. ЗПР имеет место тогда, когда необходимо совершить выбор лучшего в определенном смысле варианта среди заданного множества альтернатив. Любой выбор связан с процессом обработки информации об альтернативах, о критериях качества, о возможных исходах, о системах предпочтений и способах отображения множества допустимых альтернатив в множество критериальных оценок возможных исходов.

Математические методы теории принятия решений основаны на представлении знаний в виде некоторых количественных данных, являющихся оценками предпочтений экспертов. Методы различаются способами представления и обработки предпочтений и часто приводят к разным результатам. В связи с этим возникает проблема выбора стратегии и метода решения конкретной задачи. Критерии для выбора метода в каждом случае будут зависеть от количества и качества доступной информации, от принятой постановки задачи и от ее окружения. Поэтому подход к ЗПР с позиций прикладной математики включает достаточно трудные задачи выбора метода и обоснования полученных результатов.

Подход к принятию решений с позиций искусственного интеллекта существенно отличается от предыдущего. Экспертные системы также осуществляют поддержку процессов принятия решений, но стратегия решения этих задач — совершенно другая. Если системы принятия решений (СПР) рассчитаны в основном на пользователя-эксперта, то экспертные системы — на пользователя - не эксперта, так как знания экспертов в них уже заложены. Система, заполненная знаниями, является менее гибкой по сравнению с СПР, так как состав базы знаний и принятый механизм логического вывода накладывают определенные ограничения на круг решаемых задач. Кроме того, разработка экспертных систем с учетом неполноты и нечеткости знаний, в которых реализованы механизмы самообучения (последнее необходимо для того, чтобы система оставалась работоспособной в условиях изменяющегося окружения), требует очень высоких затрат высокоинтеллектуального труда и времени, что мало приемлемо для быстро развивающихся областей знаний.

Методы прикладной теории принятия решений различаются способом представления и обработки экспертных знаний. Подход к проблеме выбора может основываться на отношениях порядка среди альтернатив (классическая модель принятия решений, в которой каждой альтернативе ставится в соответствие некоторое число) или на отношениях включения (поведенческая модель, основанная на принадлежности альтернатив к некоторому множеству). Среди методов классического подхода наибольшей универсальностью и теоретической обоснованностью обладают методы теории полезности, методы теории нечетких множеств и метод анализа иерархий.

Проведенный анализ показал, что возможности интеллектуальной системы принятия решений (ИСПР) являются более широкими, так как в ней заложены возможности оценки последствий принимаемых решений, накопления и обобщения знаний в процессе решения задач определенного класса и выбора разнообразных стратегий для решения задач. Одним из важнейших преимуществ ИСПР по сравнению с традиционными экспертными системами является возможность их построения и функционирования при неполном наборе знаний.

Емцов В.С.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Искусственная нейронная сеть — модель на основе структуры человеческого мозга. Модель искусственного нейрона. Функции активации.

Основные классы задач, решаемые искусственными нейронными сетями: прогнозирование, классификация образов, кластеризация, аппроксимация функций, ассоциативная память, управление

Преимущества и недостатки использования искусственных нейронных сетей

Проблема выбора типа искусственной нейронной сети, наиболее подходящего для решения конкретной задачи. Классификация нейросетевых моделей по типам связей между нейронами. Преимущества и недостатки различных нейросетевых моделей.

Проблема выбора оптимального набора параметров, подаваемых на вход искусственной нейронной сети. Отбор наиболее значимых параметров. Кодирование и нормализация параметров перед подачей на вход искусственной нейронной сети.

Проблема кодирования выходного сигнала искусственной нейронной сети. Уменьшение влияния ошибки на выходной сигнал. Выбор оптимального количества выходов искусственной нейронной сети для конкретной задачи.

Проблема обучения искусственных нейронных сетей. Методы обучения: контролируемые и самообучение. Метод обратного распространения ошибки – преимущества и недостатки. Другие контролируемые методы. Методы самообучения. Преимущества и недостатки самообучения.

Основные проблемы внедрения интеллектуализированных систем на основе искусственных нейронных сетей в производстве

Преимущества интеллектуализированных систем. Решение трудноформализуемых и неформализуемых задач. Минимизация участия человека в производственном процессе

Примеры интеллектуализированных систем на основе искусственных нейронных сетей

Перспективы развития интеллектуализированных систем в производстве

Возможности человеческого мозга – в перспективе возможности искусственных нейронных сетей

Ограничения использования искусственных нейронных сетей

Использование нейронных сетей – большой потенциал, но высокая сложность создания и внедрения

Иванов В.П.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
КОММУНИКАТИВНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ И СОЦИОКУЛЬТУРНОЕ РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ
И ОБЩЕСТВА: НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ**

Каждый пережитый человечеством революционный скачек в фиксации информации и ее передаче (введение письменности, введение печати, введение электрических систем связи и кинематографа и др.) приводил к определенным изменениям как личности, так и общества. Отметим, к изменениям не во всем позитивным.

Первые коммуникативные революции привели к системным утратам «ненужных» функций и способностей внутренней памяти человека (особенно аудио), в определенной степени деформировала функции интеллекта, ранее развивавшиеся «естественным» путем. Кроме того, произошла определенная деформация межличностного и социального общения.

Сейчас пока достаточно трудно определить степени деформации системных функций человека под влиянием современной коммуникативной революции, ввиду относительно короткого интервала времени воздействия, хотя некоторые тенденции уже налицо.

Что же касается социокультурного воздействия на общество, то уже сейчас можно выделить некоторые негативные тенденции. К ним, в частности, относятся: постепенно нарастающий объем невостребованной информации, ограниченность информационного поиска, ускоренное старение информации, безоценочность восприятия, упадок и деморализация общественного интеллекта.

Ряд указанных тенденций находится в противоречии с национальными нормами и традициями русской психологии и общества и выражаются в спаде «авторитета» чтения и доверия к СМИ, во взрыве в аудио- (в том числе музыкальных) и видео-комплексационных потребностей.

Определенная угроза национальной безопасности связана с тем, что коммуникативная «информатизация», монополизированная узкими финансовыми и промышленными группами владельцев индустрии глобальных СМИ, всё более явно становится орудием насильственной глобализации «наднационального» образа жизни, инструментом программирования «потребительских» и иных моделей мышления и ценностей, экономически «монтирует под себя» развитие науки, техники и образования в интересах сохранения выгодной для них социально-интеллектуальной формации. Это, в свою очередь, приводит к подавлению и деградации альтернативных, национально самобытных социокультур, к явно или неявно выраженному вмешательству в политическую, общественную и иные сферы жизни государства. А также к взрыву межрелигиозных, межэтнических конфликтов, росту социальной напряженности.

Противодействие таким угрозам требует не только взвешенной комплексной государственной политики, но и мобилизации глубинных национально-психологических ресурсов, разработки адекватных принципов построения и развития отечественной науки и образования, обеспечения их собственной безопасности.

Игнатьев М.Б., Фатхиунов А.Р.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения,

Нижегородский, Нижегородский государственный гуманитарный университет
МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В условиях кризиса моделирование социально-экономических систем является актуальной задачей. В докладе исследуется модель региональной системы, основными переменными которой являются: относительная численность населения, удельный капитал, материальный уровень жизни, относительный уровень питания, нормированная величина удельного капитала в сельском хозяйстве, относительное загрязнение, доля остающихся ресурсов. Исследуется феномен адаптационного максимума развивающейся социально-экономической системы и показывается, что для обеспечения устойчивого развития в потоке перемен необходимо удерживать систему в зоне адаптационного максимума с помощью инструментов – накладывая или снимая ограничения, объединяясь в коллективы или наоборот выходя из них, и т.д. В процессе эволюционного развития системы проходят зоны адаптационного максимума и теряют гибкость, что и определяет ситуацию кризиса. Путем опережающего моделирования можно уменьшить глубину кризиса.

Игнатьев М.Б., Юсупов Р.М.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

ПОЛИЦЕНТРИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ УМНОГО ГОРОДА

Моноцентрическая концепция развития городов исчерпала себя для многомиллионных городов с точки зрения логистики транспорта, который стоит в пробках, экологии, сохранения исторических памятников, развития экономики и др. Москва уже превращается в полицентрическую структуру, что очень своевременно. Со своей стороны мы предложили полицентрическую концепцию развития Санкт-Петербурга, которая включает в себя следующие центры – во-первых, это старый центр, истинный Санкт-Петербург, во-вторых, новое Сити в районе Горская (вот там можно будет строить небоскребы), в-третьих, центр во Всеволожске, в-четвертых, центр в Шлиссбурге, в-пятых, центр в Колпино, в-шестых, центр в Гатчине, в-седьмых, центр в Бронке в месте примыкания дамбы в южному берегу Финского залива, будущий новый порт.

Город – сложная система и как всякая сложная система имеет свою зону адаптационного максимума. Для устойчивого развития города в потоке перемен система управления городом должна удерживать город в зоне адаптационного максимума, накладывая и снимая ограничения, ликвидируя старые центры и создавая новые и т.д. Полицентрическая концепция развития города предоставляет дополнительные возможности для устойчивого развития.

Город – сложная самоорганизующаяся человеко-машинная система, для управления которой уже давно пытаются использовать моделирование и компьютеры, сложилась концепция умного города с использованием новых информационных технологий для управления подсистемами города – энергетики, водоснабжения, транспорта, здравоохранения и др. В докладе предлагается поэтапный план создания умного города.

Игнатьев М.Б., Катермина Т.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения,

Нижегородский, Нижегородский государственный гуманитарный университет
ИЗБЫТОЧНОСТЬ ДЛЯ КОНТРОЛЯ, ДИАГНОСТИКИ И КОРРЕКЦИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Автоматические информационные системы предназначены для достижения определенных целей или для решения определенных задач. Если различные внутренние или внешние мешающие факторы препятствуют достижению цели, то вводят избыточность на том или иной уровне. Избыточность определяется по отношению к структуре или алгоритму минимальной сложности. Различают системы одноцелевые и многоцелевые, природа и характер использования избыточности в этих системах во многом отличаются.

В докладе рассматривается метод избыточных переменных, основная идея которого заключается в следующем. Имеется исходная задача в виде конечных, дифференциальных, разностных или интегральных уравнений, в которых участвуют $y_i, i = 1, 2, \dots, k$ исходных переменных. Для повышения качества решения предлагается, во-первых, вместо исходных переменных ввести новые переменные $x_j, j = 1, 2, \dots, n, n > k$. Переменные y_i и x_j могут быть связаны между собой произвольным образом, но обязательно так, чтобы можно было вычислить исходные переменные в функции от новых переменных. Наиболее разработанный вариант – когда y_i являются линейными функциями от x_j . Во-вторых, на новые переменные накладываются дополнительные условия, и вместо исходной задачи с n переменными решается преобразованная исходная задача, тесно перемешанная с дополнительной задачей, причем в расширенном вычислительном процессе участвуют n переменных. По правильности решения заранее известной дополнительной задачи можно судить о правильности протекания всего вычислительного

процесса в целом и принимать меры по его исправлению в случае обнаружения нарушений. Дополнительные задачи обычно называются контрольными условиями.

С помощью специально выбранных контрольных условий можно косвенно контролировать протекание вычислительного процесса для различных задач, решение которых заранее не было известно. Поэтому важной проблемой, которая рассматривается в докладе, является анализ возможностей контроля с помощью различных видов контрольных условий и на различных уровнях функционирования сложных систем.

Введение избыточности позволяет не только организовать контроль, но и позволяет управлять вычислительным процессом как на основании априорных данных о помехах, так и на основании текущего контроля процесса. Поэтому другой важной проблемой были разработка и анализ способов управления – с помощью обратной связи, коррекции вперед, непрерывной и дискретной коррекции, с помощью перестройки структуры избыточной вычислительной системы и др.

Введение избыточности безусловно ведет к усложнению вычислительного процесса, но придает ему новые качества контролируемости и корректируемости. Следует подчеркнуть отличие этих качеств от уже установившихся понятий наблюдаемости и управляемости.

Наблюдаемость является необходимым, но недостаточным условием для организации контроля. Точно также управляемость является необходимым, но недостаточным условием для организации целенаправленной коррекции динамических систем с избыточностью.

Как только люди начали вычислять, встал вопрос о контроле вычислений, и в связи с развитием вычислительной техники вопросы контроля вычислительных процессов приобрели особую остроту, так как для многих задач требовалось получать решение на длительных интервалах времени и при исследовании очень сложных систем уравнений, и так как вычислительные машины стали использоваться для целей управления ответственными сложными системами.

Ильин В.П., Цехановский В.В., Чертовской В.Д.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

РАЗРАБОТКА И ОБОБЩЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ НЕФОРМАЛИЗОВАННЫХ ПРОЦЕДУР СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МНОГОУРОВНЕВЫХ РАЗВИВАЮЩИХСЯ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Специфика рассматриваемого класса адаптивных систем автоматизированного управления требует рассмотрения методологии и обобщенной модели таких систем. Для решения поставленной задачи использовалась методология структурно-алгоритмического моделирования (САМ), дополненная обобщенной моделью и обобщенной технологией.

Обобщенная модель выполнена на высокоабстрактном теоретико-множественном уровне и для прикладного применения требует детализации и выбора конкретных математических методов описания процессов.

В качестве математической модели автоматизируемого объекта рассматривается теоретико-множественная модель процесса управления предприятием, которая учитывает – функцию спроса на продукцию; ограничения на ресурсы; маржинальную прибыль нормы расхода ресурсов; выпуск продукции; управляющее воздействие.

Речь идет о дискретных многономенклатурных производствах с мелкосерийным типом при некотором тяготении к среднесерийному производству.

Разработана и обобщена математическая модель неформализованных процедур создания и функционирования многоуровневых развивающихся адаптивных систем управления на основе однородного метода, базирующегося на задаче динамического линейного программирования с решением через известную задачу статического линейного программирования.

В математическом описании адаптивной системы выделяется, как указывалось, описание отдельных элементов и описание их взаимодействия. При взаимодействии речь идет о согласовании экономических и динамических свойств.

Рассмотрены возможные режимы работы адаптивной автоматизированной системы, из которых выделены три основных режима. Определена базовая трехуровневая структура системы, в каждом структурном элементе которой выделены процессы планирования и управления.

С учетом специфики системы сформулированы требования к методам математического описания адаптивного автоматизированного управления.

Показано, что этим требованиям удовлетворяет разработанная математическая модель неформализованных процедур создания и функционирования многоуровневых развивающихся адаптивных систем управления на основе однородного метода, базирующегося на задаче динамического линейного программирования (ДЛП). Показано, что этим методом можно описать как процесс планирования, так и процесс управления. Выделены описания отдельного структурного элемента и процесса взаимодействия элементов.

Выбрано решение задачи ДЛП через известную задачу статического линейного программирования (СЛП).

Калинцева Н.А., Копыльцов А.В. Калинин А.Г., Серебряков В.А.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет
им. А.И. Герцена, ФГУП «НПК «Государственный оптический институт им С.И. Вавилова»
МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ
С УЧЕТОМ ТЕРМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Процесс параметрической генерации света основан на физическом явлении параметрического усиления световой волны сигнала в нелинейном кристалле под действием мощной волны накачки. Для достижения максимальной эффективности параметрического усиления необходимо выполнить ряд условий технического и технологического характера. Ранее был разработан программный комплекс для расчета параметрических преобразователей с учетом временной формы импульса излучения, пространственного распределения интенсивности в лазерном пучке, учитывались диссипативные потери в нелинейной среде и френелевские потери на апертурных гранях кристаллов. Кроме того, одним из необходимых условий является как поддержание рабочей температуры нелинейного кристалла, так и отслеживание оптимальной ориентации кристалла. Однако обеспечение равномерного отвода тепла является достаточно сложной инженерной задачей. Для ее упрощения необходимо провести предварительные расчеты и выявить изменения, которые возникают в нелинейном кристалле за счет появления неоднородного температурного поля и его влияния на эффективность преобразования. В связи с этим, разработан пакет программ для расчета параметрического преобразователя частоты лазерного излучения при термическом воздействии данного излучения на параметры нелинейной среды. Алгоритм расчета основан на учете неоднородной по объему кристалла фазовой расстройки, возникающей за счет поглощения лазерного излучения. Решается стационарная задача теплопроводности с учетом процесса преобразования частоты. Оптимизация задачи производится методом последовательных приближений. На первой стадии производится расчет стационарного теплового поля внутри нелинейного кристалла при прохождении через него лазерного излучения. Вторая стадия представляет собой перерасчет теплового поля в неоднородную по объему кристалла фазовую расстройку. Третья стадия – расчет эффективности преобразования с учетом рассчитанной неоднородной фазовой расстройки. Результаты расчетов используются при разработке параметрических преобразователей, работающих в режиме с высокой средней мощностью лазера накачки.

Кириллов Н.П.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
МЕТОД КОМБИНИРОВАННОГО СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И ОБЪЕКТНО-
ОРИЕНТИРОВАННОГО КОНЦЕПТУАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Под концептуальной моделью (КМ) понимается компактное систематизированное и структурированное описание свойств предметной области, позволяющее упростить понимание присущих ей закономерностей, знание которых необходимо для решения конкретных задач целевого использования объекта моделирования.

Разработка КМ связана с необходимостью использования специальных методов анализа предметной области моделирования. Наиболее известные из них – это методы структурно-функционального (СФ) и объектно-ориентированного (ОО) анализа систем. Первый метод основан на выявлении и анализе функций, выполняемых моделируемой системой и его элементами, второй – на выявлении свойств состава и структуры взаимодействия ее элементов.

Известны также методы совместного СФ и ОО анализа. В частности – это метод построения «модели гамбургера» и технология IDEF0. В «модели гамбургера» рассматриваются модули – «функция → средство реализации» и связи между ними, которые также представлены в виде таких модулей. Слово «функция» здесь может иметь разные смысловые значения, выбираемые в зависимости от контекста применения модели. В IDEF0-моделях аналогичным образом учитываются связи между функциями и «механизмами» их реализации, но они представляются в другом синтаксисе.

Использование этих методов удобно для целостного рассматривания особенностей и закономерностей конструкции и функций реальных систем, где определена структура, конкретизированы элементы и выполняемые ими функции. При выполнении концептуального моделирования такие знания надо выявлять в процессе анализа соответствующих закономерностей, для чего целесообразно попеременно использовать все имеющиеся методы анализа систем и процессов их функционирования, по мере получения новых знаний о функциях (назначении) предмета исследования или о его объектном составе. Для этого предлагается новый метод комбинированного СФ и ОО концептуального моделирования, суть которого заключается в следующем.

Вводится понятие «функциональный объект» – мыслимый образ материального объекта, которому приписывается некоторая ролевая сущность – функция. Примеры функциональных объектов (ФО): широко используемые в кибернетике и теории систем понятия «объект управления», «субъект управления», блоки в блок-схемах разрабатываемой или существующей конструкции ТС.

Одному и тому же ФО (его функции) могут быть сопоставлено множество разнообразных способов и средств технической реализации. Использование этого понятия позволяет рассматривать мыслимые образы как материальные объекты – системы и их части, на уровне целевого назначения, абстрагируясь от специфики и разнообразия конструкции систем. В этом смысле ФО – это черный ящик, выполняющий приписанную ему ролевую сущность. Это обстоятельство позволяет при построении КМ предметной

области абстрагироваться от разнообразия индивидуальных специфических особенностей составляющих ее объектов и учитывать в модели только их общесистемные свойства.

Между ФО и выполняемой им функцией устанавливается взаимно-однозначное соответствие. При этом появляется возможность осуществлять процессы анализ и моделирования с попеременным или одновременным использованием методов СФ и ОО, применяемых по мере получения дополнительной информации о свойствах функций или элементов системы.

Если в процессе анализа предметной области получены дополнительные знания о возможности декомпозиции функции, то выполняется ее структурно-функциональный анализ. Компонентам функции, полученным по его результатам, взаимно-однозначно сопоставляются новые функциональные объекты, состав, свойства и структура взаимосвязей которых приписывается исходному ФО. При выполнении объектно-ориентированного анализа, наоборот, сначала детализируются свойства объекта, а затем определяются функции, выполняемые его частями.

При выполнении объектно-ориентированного анализа, наоборот, сначала детализируются свойства объекта, а затем определяются функции, выполняемые его частями.

Кириллов Н.П.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
МЕТОД ВЫЯВЛЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ, ПОТЕНЦИАЛЬНО
ВОЗМОЖНЫХ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СОСТОЯНИЯМИ
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Основная проблема в совершенствовании методов и систем управления функциональными состояниями технических систем (ТС) состоит в сложности построения моделей принятия решений в нештатных ситуациях. В первую очередь она обусловлена сложностью решения неформализуемых творческих задач инженерии знаний:

- целенаправленного поиска и отбора в исходных описаниях ТС необходимых знаний (информации) для их отражения в моделях принятия решений;
- систематизации этих знаний и отражении их в смысловых понятиях, в базисе которых будут затем построены модели принятия решений (состояниях, режимах, целях, программах, командах управления, и т.п.);
- структуризации знаний для последующего представления их в виде структурированных формализованных моделей.

Для решения этих задач было предложено сформировать концептуальную модель процессов ситуационного управления состояниями гипотетической ТС (ГТС), отвечающей совокупности общих системных свойств реальных ТС, и рассматривать ее в качестве прототипа моделей управления состояниями таких систем.

Такая модель была разработана применительно к штатной (предопределенной) реализации этих процессов и представлена в виде структурно-функциональной модели (СФМ) с использованием нотаций IDEF0-технологии моделирования. В этой СФМ удалось, оставаясь на общесистемном уровне анализа предметной области моделирования, достаточно глубоко детализировать фазы и функции процессов управления состояниями и функционирования ГТС в штатных ситуациях.

Построение этой модели, в свою очередь, обеспечило необходимые условия для выявления и классификации видов нештатных ситуаций, потенциально возможных при выполнении указанных процессов.

Метод решения этих задач состоит в выявлении возможных причин и последствий невыполнения каждой отдельной функции в СФМ, которые определяют и конкретизируют смысловое содержание понятия «нштатная ситуация» (НС). В зависимости от места и роли анализируемой в СФМ функции, определяются возможные последствия нарушений в ее выполнении относительно возможностей дальнейшего управления состояниями ГТС. Это обстоятельство позволило:

- разделить (классифицировать) НС на классы – корреклируемые НС; некорреклируемые НС (НКС) с сохранением отдельных возможностей управления состояниями ГТС; НКС без возможностей управления состояниями ГТС;
- определить возможные варианты решений, которые следует принимать при выявлении НС;
- построить СФМ процессов классификации ситуаций и принятия решений в НС.

Колбанёв М.О., Татарникова Т.М.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики
МЕТОД ВЫЧИСЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ ЭРЛАНГОВСКОГО СТАРЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ**

На различных этапах жизненного цикла информационных управляющих систем (ИУС) возникает необходимость оценки вероятности своевременного управления $P_{упр}$, под которой понимается вероятность того, что процесс выработки команд управления закончится за определенное допустимое время. При моделировании телекоммуникационных сетей аналогичную характеристику обычно называют вероятностью старения, или вероятностью своевременной доставки информации, или вероятностью условных потерь.

При нормировании вероятности $P_{упр}$ как правило устанавливается постоянное ограничение на время реализации процесса управления $\varphi_{доп}(x)$. Примером такой нормы может служить рекомендация Q.543 ITU-

Т, в которой в качестве одного из показателей качества функционирования коммутационной станции вводятся 95%-квантили распределений времен задержек реакции станции на входные сигналы, поступающие от пользователей телефонных сетей. Применительно к сетям передачи данных получены результаты для, так называемого, экспоненциального старения, когда функция $\varphi_{\text{доп}}(x)$ имеет показательное распределение.

Наиболее общим случаем является использование в качестве ограничения обобщенного распределения Эрланга. По аналогии с показательным распределением соответствующую вероятностно-временную характеристику можно назвать вероятностью эрланговского старения информации управления. Путем соответствующего выбора значений параметров функцией $\varphi_{\text{доп}}(x)$ можно достаточно точно аппроксимировать любую реальную функцию распределения времени терпеливости участников соединения. Например, частными случаями являются детерминированное и в экспоненциальное распределения.

В докладе описывается предлагаемый метод вычисления вероятности эрланговского старения информации управления, основанный на рекуррентных процедурах расчета производных большого порядка от преобразования Лапласа-Стилтьеса функции распределения времени формирования команд управления.

Колодин М.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ОТЧЕТОВ О ПРОГРЕССЕ
В РАЗВИТИИ ПРОГРАММНОГО ПРОЕКТА**

Для правильного управления программным проектом необходимо своевременно учитывать затраты времени, объем написанного и предполагаемого кода, соответствие его исходным и дополнительным требованиям пользователей.

Традиционно рассчитывается ряд статических показателей: объем исходного кода (в строках, в подсистемах, классах и т.п.), сложность (алгоритмическая, цикломатическая, пр.) и т.д.

При том, что тема классически хорошо изучена, применяемые техники не всегда точны и адекватны: они эвристичны, сложны в реализации, не отражают особенности конкретного проекта: они оценивают общие параметры, в то время как зачастую только сам разработчик знает, какие величины нужно учитывать, каков реальный прогресс в разработке отдельных функций, и хочет (он сам, его начальник, заказчик) знать общее состояние разработки и получать оценки её завершения.

Есть способы малыми затратами улучшить ситуацию; эти способы не отменяют классические, но могут оптимизировать процесс разработки, тем более, что соответствующие операции выполняются автоматизированно.

Прежде всего, это явное введение разметки как специальных комментариев в программный код. Обычными кодами разметки являются слова «TODO», «WORK», «HALF», «MOST», «DONE», «EROR», «FAIL» («прогрессные коды»); при расчёте процентов выполнения работы они учитываются соответственно как 0%, 25%, 50%, 75%, 100%, 0%, 0% (в последнем случае явно отмечается невозможность сборки проекта, наличие критической ошибки). Разработчик отмечает каждое важное для системы место в коде изначально как «TODO», а затем повышает или понижает локальную оценку выполнения работы. При подсчёте учитываются коды в данном файле, в связанных файлах (по командам include и т.п.), по всем файлам каталога и, возможно, подкаталогов. Результатом является набор статистических значений по каждому коду и сумма по всем кодам, а также ссылки на места в проекте с критическими событиями-кодами. Такие расчёты выполняются периодически и на полученном графике хорошо виден общий прогресс работы и изменение во времени каждого из параметров (дополнительно показываются строки кода и т.п.).

Можно вручную или автоматически провести аппроксимирующие прямые, что даст хорошую оценку прогресса. По изменению количества и качества отметок об ошибках можно рассчитывать качество программы (в целом, по классам, по подсистемам, по файлам, пр.). При работе над системой нескольких разработчиков можно учитывать авторство отметок и частей кода. При длительной разработке видно, в каких частях (файлах, подсистемах) проекта есть активность, прогресс, проблемы. Удобно дополнить расчёт знаниями о структуре исходного языка (использовать немногие ключевые слова class, def, и т.п.), что позволит локализовать успехи и проблемы проекта.

Можно одновременно рассчитывать и различные, даже разнородные наборы собираемой статистики; с учётом относительных весов параметров можно строить обобщённые двумерные графики прогресса; а для выявления их зависимостей – и многомерные. Независимо от реальной сложности рассчитываемых показателей, технически работа с ними очень проста: достаточно локально отметить (вручную или программно) изменение нужного параметра.

Полезно также отмечать, какие отметки соответствуют исходным требованиям технического задания, а какие появились позже и на каком этапе работы. Тогда на графике выполнения проекта во времени (в процентах или подзадачах) можно построить две аппроксимирующие прямые: по выполнению и по оставшимся требованиям; проекция пересечения их на ось времени даёт хорошую оценку итогового времени завершения проекта; смещение же этой оценки во времени даёт важные сигналы руководителю проекта; эти величины также могут рассчитываться автоматически.

Этот способ подходит и для оценки прогресса работы над сайтами, статьями, документацией; он легко адаптируется к любому текстовому формату, допускающему комментирование (выделение строк

кода, не являющихся исполняемой программой или входящих в результирующий текст). При этом достаточно указать способ введения комментариев в текст, набор прогрессных кодов и их значений для расчёта общего прогресса. Для удобства работы автора команды модификации кодов встраиваются в используемый текстовый редактор или среду разработки программного проекта.

Автор постоянно применяет такие расчёты в автоматическом режиме применительно к разрабатываемым программам, сайтам, статьям и т.д.; соответствующие программы написаны на языках perl и python. Помимо удобства для разработчика, это помогает в общении с заказчиками: графики прогресса выводятся в их «личных кабинетах» при работе с заказной программной системой; такие постоянные отчёты помогают планировать совместную работу и повышают доверие между её участниками.

Кортиков Ф.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
ОЦЕНКА СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА МЕТОДОМ
СВОДНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ

В работе решается задача оценки в условиях неточной и нечеткой информации эффективности и качества системы электронного документооборота. Для этого используется Метод Сводного Показателя (автор Хованов Н.В.). Часть информации, которая доступна в исследовании, не имеет числового характера.

Получение сводного показателя состоит из 4 этапов:

1. Формируется вектор x исходных характеристик;
2. Формируется вектор q отдельных показателей, оценивающих различные аспекты системы документооборота;

3. Выбирается вид синтезирующей функции сопоставляющий q сводную оценку Q ;

4. Определяется значение вектора W , задающего степень влияния Q , причем значение синтезирующей функции $Q(q)$ зависит от $W(w)$ и w , а интерпретируется как вес характеристики q .

Все характеристики ранжируются от 1 до 9. Используется следующая шкала:

1 – критерии равнозначны;

3 – один критерий имеет несколько большую значимость, нежели другой;

5 – один критерий имеет существенно большую значимость, нежели другой;

7 – один критерий имеет бесспорно большую значимость, нежели другой, что подтверждается не только экспертным путем, но и на практике;

9 – один критерий имеет абсолютно большую значимость, нежели другой.

Целесообразно использовать дополнительное условие нормировки, что позволяет говорить о значении параметра как об оценке относительного веса отдельного показателя.

Котенко В.П.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ КОНВЕРГЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Процесс развития технологий, если описать его в самых общих чертах, начинается с появления множества отдельных, не связанных между собой технологий областей знания. Позже началось объединение областей технологий в более крупные комплексы. Технологии всегда развивались взаимосвязано, и, как правило, прорывы в одной области были связаны с технологиями в других областях. При этом развитие технологий обычно определялось в течение длительных периодов какой-либо одной ключевой технологии. Можно выделить технологии в металлургии, использовании силы пара, открытие электротехнологий и т.п.

Сегодня, благодаря ускорению НТП, мы наблюдаем пересечение во времени целого ряда волн научно-технических технологий. В частности можно выделить идущую с 80-х годов XX века революцию в области информационных, коммуникативных и медиа технологий, последовавшую за ними биотехническую революцию, недавно начавшуюся революцию в области нанореальности, бурный прогресс в развитии когнитивной науки. Особенно значительным представляется взаимовлияние информационных технологий, биотехнологий, нанотехнологий и когнитивной науки, которое получило название NBIC-конвергенции технологий.

Из четырех названных технологий наиболее развитая на данный момент – информационная, представляет собой инструмент для развития других. В частности, это возможности компьютерного моделирования различных процессов. Информационные технологии используются для моделирования биологических систем. Возникла новая междисциплинарная область – вычислительная биология, включающая биоинформатику, системную биологию и др. К настоящему моменту создано множество самых разнообразных моделей, стимулирующих системы от молекулярных взаимодействий до популяций. Ряд проектов самого различного рода занимается интеграцией моделей организма человека на разных уровнях (от клетки до целого организма).

Информационные технологии сделали возможным существенно более качественное изучение мозга. Развитие компьютеров делает возможным симуляцию мозга. Развитие «нейро-силиконовых» интерфейсов открывает широкие возможности для киборгизации, разработки интерфейсов «мозг-компьютер» для обеспечения высокоэффективной связи. Информационные технологии используются для усиления человеческого интеллекта. Они во все большей степени дополняют естественные способности человека к работе с информацией.

Информационные технологии дают инструментарий и теоретическую основу для нанотехнологий. Взаимодействие информационных технологий и нанотехнологий является двухсторонним. Информационные системы дали ряд инструментов для строительства наноструктур. Подобные структуры могут быть использованы, например, в качестве «лесов» для строительства нанобъектов. Взаимодействие между информационными и нанотехнологиями носит двухсторонний синергетический и рекурсивно-взаимоусиливающийся характер. С одной стороны информационные технологии используются для компьютерной симуляции наноустройств. С другой стороны идет активное использование нанотехнологий для создания более мощных коммуникационных устройств. Синергетическое взаимодействие, весьма вероятно, обеспечит относительно быстрое развитие нанотехнологий до уровня молекулярного производства. Нанофабрикам отводится ведущая роль в научно-информационной революции. Простота проектирования и изготовления сложных конструкций позволит создавать сверхмощные компьютеры. Последние, в сочетании с нанороботами, позволят подробно проанализировать структуру человеческого мозга, понять механизмы его работы. Это, в свою очередь, поможет создать искусственный интеллект, превосходящий человеческий.

Человечество стоит на пороге новой научно-технической революции, которую осуществляет NBIC-конвергентная технология.

В целом, изменения, обусловленные конвергенцией технологий, благодаря действию закона Мура и возрастающему влиянию информационных технологий на NBIC-конвергенцию будут не длительными и постепенными, а чрезвычайно быстрыми. Развитие NBIC-технологий сильно меняет наши представления о мире, в том числе – о природе базовых понятий, таких как жизнь, человек, разум, природа.

Кузнецов А.А., Цехановский В.В., Яшин А.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), ОАО «Интелтех»

МЕТОД СИНТЕЗА МУЛЬТИАГЕНТНОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Рассматривается метод синтеза мультиагентной интеллектуальной системы поддержки принятия решений на основе анализа четырех основных классов:

- базирующихся на объектно-ориентированных методах и технологиях с использованием соответствующих расширений;
- использующих традиционные методы инженерии знаний;
- основанных на организационно-ориентированных представлениях;
- комбинирующих в различной степени методы трех первых классов.

Учитывая сложность предметной области предложено использовать метод, основанный на комбинации трех первых классов.

В рамках методологии определены следующие модели: агентная, экспертная модель, организационная модель, координационная, коммуникационная, проектная.

В рассматриваемом подходе интеллектуальная система поддержки принятия решений конструируется нисходящим способом с использованием абстрактных уровней, которые должны отвечать следующим правилам:

- определение системы задается уровнями спецификации, называемыми уровнями абстракции, от наиболее общего верхнего уровня к наиболее низкому. Нижний абстрактный уровень, который определяет конечную версию системы, может быть определен на языке программирования;
- модель усложняется и дополняется новыми свойствами по мере продвижения от верхних уровней к нижним, новые свойства вводятся в рассмотрение;
- на данном абстрактном уровне могут быть применены несколько вариантов абстрактного рассмотрения, что позволяет анализировать данную систему с различных точек зрения.

Разработана теория синтеза интеллектуальных систем поддержки принятия решений на основе мультиагентного подхода, в рамках которой предложено использовать следующие разработанные метамодели:

- организационную метамодель, описывающую архитектуру мультиагентной системы и ее функции. Функции определяются в момент задания целей организации и порядка их исполнения;
- метамодель окружения, описывающую сущности, влияющие на восприятие агентов;
- метамодели целей/задач, описывающие изменения состояний агента во времени в зависимости от выполнения конкретных задач, пути достижения целей и действия, предпринимаемые в случае, если цель не может быть достигнута;
- метамодели агента, описывающие поведение каждого агента;

– метамодели взаимодействия, описывающей поведение двух и более взаимодействующих агентов. В зависимости от языка описания она может быть представлена в виде UML-диаграммы кооперации, AUMI-диаграммы или GRASIA-диаграммы взаимодействия.

Реализованное в виде метамоделей описание мультиагентной системы может обрабатываться соответствующими модулями.

Кучеренков К.Л.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

ПРИМЕНЕНИЕ НЕОДНОРОДНЫХ СЕМАНТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ В ЗАДАЧАХ ЛОКАЛЬНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПОИСКА.

Локальным будем называть процесс поиска информации, располагающейся на локальном компьютере или на ресурсах локальной сети.

Традиционно, в системах информационного поиска для определения релевантности документа запросу применяются статистические методы. Основным критерием определения релевантности документа запросу является его вес. Для повышения полноты поиска проводят морфологическую нормализацию текста. Достоинствами данного метода являются скорость и относительная простота реализации. К недостаткам метода можно отнести невысокую точность и полноту поиска, сложность составления запросов.

Относительно небольшие массивы данных, подвергающихся обработке в системах локального поиска, позволяют применять более сложные и мощные методы определения релевантности, например, метод организации поиска с использованием глубокого лингвистического анализа текста. В этом случае, текст рассматривается не как вектор нормализованных слов, а в виде графа, построенного на основании синтаксических и семантических отношений, выявленных в результате анализа.

Лингвистический анализ текста выполняется на трех основных уровнях: слово, предложение или высказывание и весь текст (абзац, параграф, глава).

В качестве теоретической базы для выполнения синтаксической и семантической фазы анализа используется теория коммуникативной грамматики, предложенной Золотовой Г.А. Эта теория обладает следующими особенностями:

- 1) Отрицает противопоставление синтаксиса и семантики
- 2) Носит объяснительный характер (в противовес описательным)
- 3) Основной элемент текста — это синтаксема.
- 4) Аналитические правила должны принимать во внимание категориальные значения слов.

Синтаксема - минимальная неделимая семантико-синтаксическая единица языка, несущая свой обобщенный категориальный смысл в конструкциях разной степени сложности и характеризующаяся всегда взаимодействием морфологических, семантических и функциональных признаков.

С точки зрения коммуникативной грамматики, синтаксический и семантический анализ текста можно разбить на следующие этапы:

Синтаксический анализ

- построение синтаксических графов для отдельных предложений
- выделение синтаксем
- Уточнение описания синтаксем
- выявление синтаксических отношений между синтаксемами (узлами сети)
- Семантический анализ
- Введение семантических отношений
- Уточнение синтаксем
- Введение анафорических отношений, определение связей между предложениями, абзацами.

В коммуникативной грамматике выделяется минимальная коммуникативная единица — простое предложение. Простое предложение состоит из субъекта и предиката.

Все сложные предложения являются комбинацией простых.

Задача семантического анализа — это определение смысла предложения. Смысл предложения может быть определен как множество значений входящих в него синтаксем и множества отношений на них. Определенный таким образом, смысл предложения хорошо описывается моделью неоднородной семантической сети.

При этом отношение может быть само понятием, и находиться в отношениях с другими понятиями и отношениями.

Таким образом, документ можно рассматривать не как вектор нормализованных слов (как это было в статистических методах), а как неоднородную семантическую сеть. В вершинах стоят синтаксемы, центральная вершина предложения - глагол или отглагольное существительное, дуги - семантические характеристики (субъект, объект, направление(директив), аблатив, медиатив и др.). Между вершинами семантические отношения(директивные, аблативные, транзитивные и др.) Между центральными вершинами - анафорические отношения.

Семантическая сеть строится как для индексируемых документов, так и для текста поискового запроса. Это позволяет в процессе поиска сопоставлять не только конкретные значения слов или их синонимов, но и структуру фрагментов сетей.

Михайлова А.С.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭТАПОВ МЕТОДА ПОСТРОЕНИЯ ТЕЗАУРУСА ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Тезаурус – это упорядоченный перечень терминов, в котором отражены семантические отношения между ними. Каждое отношение имеет тип. Распространенными являются следующие отношения: род – вид, целое – часть, процесс – подпроцесс, цель – средство (способ), класс – элемент, свойство – значение, синоним, ассоциация.

Применение тезаурусов является классическим методом в задачах информационного поиска и началось до применения автоматизированных систем в этой области. В информационной системе можно выделить три класса применения тезаурусов:

- 1 класс: Самостоятельный информационный ресурс.
- 2 класс: Инструментом для классификации ресурсов.
- 3 класс: Инструмент для индексации ресурсов.

За последние годы было предпринято много успешных попыток частично автоматизировать процесс построения тезауруса. К недостаткам существующих методов можно отнести следующее:

1. Значительные временные затраты.
2. Ограничение применения тезауруса, в основном для индексации и классификации ресурсов.
3. Использование интуитивных методов исследования при формировании тезауруса.
4. Установление связей между понятиями производится вручную и единожды одним экспертом.
5. Различие мнений нескольких экспертов, одного эксперта по всем предметным областям не существует.

6. Невозможность одновременной многопользовательской работы с системой.

Условно методы построения тезаурусов можно разделить на 2 этапа:

1. Выделение из текстовой информации терминов и построение семантической сети.
2. Дополнение семантической сети до тезауруса, т.е. наличие типов отношений между терминами и определения у каждого термина.

Исходя из этого сформирована следующая классификация этапов метода построения тезаурусов:

I класс: оба этапа построения тезауруса проводятся вручную;

II класс: первый этап построения тезауруса, а именно, выделение из текстовой информации терминов и построение семантической сети, выполняется вручную, второй этап – переход от семантической сети к тезаурусу – осуществляется автоматизированным путем;

III класс: автоматизированным является первый этап построения тезауруса, второй – выполняется вручную;

IV класс: оба этапа построения тезауруса являются автоматизированными.

Острейковский В.А.

Россия, Сургут, Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа-Югры

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОГЕННОГО РИСКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЗАКОНАХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ИСХОДНЫХ СОБЫТИЙ КАТАСТРОФ И УЩЕРБА ОТ НИХ

Последняя треть XX века характеризуется чередой тяжелых мировых катастроф. Первое десятилетие XX века продолжает печальный список мировых чрезвычайных событий. Только за два 2010–2011 года произошли ещё три техногенные катастрофы: Саяно-Шушенская ГЭС (Россия, 2010 год), разлив огромного количества нефти на нефтедобывающей платформе (Мексиканский залив, 2010 год), разрушение четырех активных зон ядерных реакторов на атомной электростанции «Фукусима-1» (Япония, 2011 год). Если к этому добавить потери десяти спутников и одной космической станции за полтора года в России, то, по видимому, человечество ожидает мрачные перспективы. В этом плане является чрезвычайно актуальным развитие и совершенствование одного из важных разделов безопасности сложных динамических высокоопасных систем – теории техногенного риска. Вопросы анализа оценки и прогнозирования аварий и катастроф является в настоящее время не только актуальным, но и становится одной из главных проблем выживания человечества.

Как известно одним из важных количественных показателей безопасности является техногенный риск, который определяется как произведение суммы вероятностей исходных событий (отказа, аварии, катастрофы) на последствия (ущерб) от этих событий. В докладе считается, что риск есть не что иное как возможный ущерб при соответствующем значении вероятности исходных событий. То есть, при вычислении значений риска мы имеем дело с соотношением двух случайных величин – вероятностей исходных событий и ущерба. Эти случайные величины в общем случае являются независимыми или зависимыми случайными величинами, либо случайными функциями времени.

Первая часть доклада посвящена рассмотрению четырех классов математических моделей как обобщённой динамической модели техногенного риска от эксплуатации сложной системы.

Во второй части доклада рассматриваются один из классов моделей техногенного риска, когда случайные величины вероятностей исходных событий и ущерб являются независимыми случайными величинами, имеющими различные сочетания своих законов распределения. В качестве исходных законов распределения случайных величин выбраны широко известные в математической статистике и теории

надёжности законы: Гаусса, Рэлея, Вебулла, логнормальный и Стьюдента. Приводятся аналитические выражения для плотности распределения риска. Широко представлены графические интерпретации полученных расчётов. В качестве исходных данных для расчёта плотности вероятности техногенного риска взяты конкретные значения числовых параметров аппроксимаций статистических данных различных трубопроводов энергоблоков Калининской и Смоленской АЭС по результатам многолетней эксплуатации. По результатам работы выполнен анализ полученных аналитических зависимостей и вычислений техногенного риска рассматриваемых объектов.

Павлов А.Н., Кулаков А.Ю., Войтович А.В., Павлов Д.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН,
Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского
НАПРАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ
РЕКОНФИГУРАЦИИ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ**

При исследовании проблемы планирования структурно-функциональной реконфигурации сложных объектов (СО) важным и неотъемлемым условием изучения возможностей СО является проведение анализа и оценивания архитектуры его структурных состояний. Одним из возможных подходов к изучению структурных состояний СО является таксономия структур, базирующаяся на таких понятиях, как «однородность-неоднородность», «равноценность-неравноценность», «монотонность-немонотонность».

Так архитектура СО равноценна, если потеря одного из функциональных элементов (ФЭ) СО равнозначна потере любого другого. И наоборот, архитектура СО неравноценна, если отдельные ФЭ имеют большую ценность по отношению к другим ФЭ. Для изучения этого свойства СО требуется исследовать критичность входящих в ее состав ФЭ. Выявление критичных элементов позволяет сосредоточить усилия на совершенствовании узлов, играющих в обеспечении надежности, безопасности и живучести СО наиболее важную (ключевую) роль. Критичность отказов ФЭ СО рассматривается в широком смысле как векторное свойство, для оценивания которого необходимо использовать целый ряд частных показателей, которые могут иметь как количественный, так и качественный характер и для их измерения могут использоваться различные виды шкал. Возникает необходимость поиска иных, отличающихся от традиционных, путей решения проблемы многокритериальной неопределенности.

Кроме того, структурные модели функционирования большинства СО корректно могут описываться блок-схемами, деревьями отказов и событий, графами связности, многотерминальными сетями и т.п. Однако данные структурные модели СО могут описывать функционирование только монотонных систем. В монотонных моделях невозможно учитывать логически сложные и противоречивые связи и отношения между функциональными элементами, например, которые в одних структурных состояниях системы увеличивают, а в других – уменьшают показатель эффективности ее функционирования. Также монотонные модели не представляют системы, в которых одновременно функционируют элементы, часть из которых обеспечивает увеличение, например, надежности или безопасности, а другая часть является причиной возникновения отказов или аварий, т.е. оказывает противоположное, вредное влияние на безопасность системы в целом.

Поэтому исследований проблемы планирования структурно-функциональной реконфигурации СО должны включать в свой состав следующие направления.

Направление 1. Разработка методологических основ исследования монотонных и немонотонных, однородных и неоднородных СО.

Направление 2. Многокритериальный анализ и определение критичных ФЭ СО, отказ которых приводит к изменению структурного состояния системы.

Даже при проведении исследований в указанных направлениях и в условиях введенных предположений в концептуальной постановке проблемы планирования структурно-функциональной реконфигурации СО возникают частные проблемы, вызванные следующими обстоятельствами. Во-первых, неизвестна последовательность измененных состояний СО, вызванных деструктивными воздействиями различной природы. Во-вторых, заранее неизвестно множество промежуточных состояний, входящих в указанную последовательность в реальных условиях. И, наконец, неизвестна длительность интервалов постоянства структур СО.

Для разрешения данных частных проблем предлагается применить агрегативно-декомпозиционный подход, включающий следующие направления исследований.

Направление 3. Построение в области работоспособных структурных состояний множества классов (кластеров) эквивалентных оптимистических и пессимистических сценариев (траекторий) структурной реконфигурации СО, вызванных отказами критичных ФЭ.

Направление 4. Для оптимистических и пессимистических эталонных сценариев структурной реконфигурации СО решение задачи планирования структурно-функциональной реконфигурации СО с использованием адаптивных моделей планирования операций обработки, приема-передачи и хранения информационных и/или материальных ресурсов с учетом временных интервалов структурного постоянства СО.

Направление 5. Решение задачи параметрического синтеза начального структурного состояния СО с целью придания робастной устойчивости функционирования объекта в рамках оптимистического и пессимистического сценариев реконфигурации.

Направление 6. Проведение аналитико-имитационного моделирования условий реализации планов структурно-функциональной реконфигурации СО с целью выявления эмерджентных свойств СО, неучтенных предлагаемой неформальной декомпозицией и агрегированием структурно-сложной системы.

Платонова Э.Р.

Санкт-Петербург, НОУ «Невская школа по перспективным технологиям»

СТУПЕНИ РАЗВИТИЯ ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Первая в СССР кафедра счетно-решающих устройств (вычислительной техники) была создана в 1931 г. в Ленинграде на базе Ленинградского Электротехнического института им. В.И. Ульянова (Ленина) по распоряжению Советского правительства о разработке ПУС (приборов управления стрельбой для разного рода войск). В лаборатории ПУС наш выпуск 1964 г. прошел обучение на действовавшей в течение ВОВ установке. Выпускные работы ЛЭТИ того времени – это расчет энтропии аналого-цифрового преобразователя с использованием счетно-решающего устройства «Феликс».

В 60-е годы ректором Богородицким Н.П. в ЛЭТИ были заложены основы будущей разработки автоматических и автоматизированных систем управления. В начале 70-х годов по инициативе профессора Темникова (Москва) началось внедрение АСУ учебным процессом в ВУЗах страны.

Трудности внедрения производственных АСУ пытались преодолеть, осваивая зарубежную систему типа «ИСУП» (Информационная система управления производством). В Ленинграде уже работало Научно-производственное объединение Ленэлектронмаш, и при нем была создана научно-образовательная структура ЛИМТУ – Ленинградский институт повышения квалификации по методам и технике управления промышленности и городского хозяйства.

До работы в ЛИМТУ мне довелось поработать на предыдущем поколении – на большой аналоговой вычислительной машине МН-14. Диапазон работы – от моделирования динамических свойств лесных тракторов до исследования поперечных колебаний железнодорожных составов на устойчивость. Прикладные задачи требовали квалифицированных кадров, владеющих вычислительной техникой.

Широкое овладение современным парком ЭВМ на базе ЛИМТУ было начато ориентировочно в 1972г. Изучались все виды обеспечения для ЭВМ ЕС-ЭВМ, СМ-3, СМ-4, Микро-ЭВМ СМ-1800, пакеты прикладных программ, ПК «ИСКРА» и зарубежные компьютеры с разными операционными системами.

Новые типы интенсивного обучения новых видов техники на базе ЛДНТП (Ленинградского Дома Научно-Технической Пропаганды) будут охарактеризованы в докладе, в том числе с новыми технологиями обучения для регионов России и Ленинградской области уже на базе договорных отношений в качестве малого предприятия на кадрах ЛИМТУ. Новые информационные технологии обучения на основе электронного учебника для решения практических задач аграрного сектора будут охарактеризованы в докладе, показаны его достоинства.

Массовое освоение новых областей применения персональных компьютеров (ПК) для автоматизации машинописных работ и издательской деятельности, освоение Интернет сдерживалось до второй половины 90-х годов и далее малым завозом зарубежных компьютеров, принтеров, сканеров, специальной техники.

Аграрный сектор потребовал преодолеть трудоемкость освоения проблем, задач в области растениеводства, животноводства, моделирования клеверных травостоев для управления сроками уборки кормов, освоения экспертных систем применительно к задачам на стыке с природой. С началом 90-х годов зарубежные страны применили метод познания мира, хорошо описанный у профессора физики Санкт-Петербургского Государственного Политехнического Университета П.А. Жилина в его последнем учебном пособии.

В докладе будет показано как на основе гранта правительства Швеции выигравший грант шведский фермер, организовал семинары с приглашением главных зоотехников из сильных хозяйств Ленинградской области. На арендованном участке молочного завода «Петмол» ученые и практики смогли поработать с привезенным шведским рационом. В лаборатории персональных компьютеров Российской Академии агробизнеса и менеджмента (Шушары) также была предоставлена возможность провести междисциплинарное исследование на компьютерных рационах.

Зарубежные заказы на компьютерное управление фермой директорами ЗАО, АО привозились из США и Европы. В Ленинградской области в Гатчинском районе Агрохолдинг Фазтон начал работать на телекоммуникационных сетях несколько лет назад. Приобретались хозяйства в разных регионах. Целью было апробировать дистанционное управление группой хозяйств. Стоимостную оценку потерь кормов из-за яловости коров смогли дать шведский фермер и российский ветеринар-практик в перерывах между семинарами. Заявка на проект по исследованию экономики животноводства с обоснованной сметой была подана в 2008 г.

Полежаев П.Н., Ушаков Ю.А., Шухман А.Е.

Россия, Оренбург, Оренбургский государственный университет

ПОСТРОЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ПРОТОКОЛА OPENFLOW

В настоящее время услугами облачных вычислительных центров обработки данных (ЦОД) широко пользуются российские и иностранные компании с целью размещения своих научных и бизнес-приложений, что позволяет им избежать расходов на создание и поддержание функционирования собственных ЦОД. С другой стороны, владельцы облачных ЦОД путем консолидации вычислительных ресурсов и систем хранения данных (СХД) способны снизить совокупную стоимость владения ИТ-инфраструктурой за счет обслуживания значительного количества клиентов, а также использования

эффективных технических средств балансировки и распределения нагрузки, управления пересылкой данных в сети, интеграции нескольких территориально разрозненных ЦОД.

Существующие сетевые протоколы облачных вычислительных ЦОД Fiber Channel, Infiniband, а также традиционный Ethernet, имеют ограниченные возможности по управлению трафиком и QoS. Усовершенствованные варианты протокола Ethernet – Converged Enhanced Ethernet и Cisco Data Center Ethernet включают расширения по управлению потоками на основе приоритетов, разделению пропускной способности, управлению перегрузками и логическим состоянием полос передачи данных, по обеспечению передачи без потерь, а также по одновременному использованию нескольких параллельных путей передачи данных между узлами. Основные недостатки данных решений – сложная децентрализованная схема управления потоками данных, основанная на множестве закрытых протоколов, значительная стоимость сетевого оборудования, сложность его расширения.

Весьма перспективным направлением развития технологий облачных вычислительных ЦОД является использование программно-конфигурируемых сетей (ПКС – Software Defined Network). Принципы ПКС впервые возникли в исследовательских лабораториях Стэнфорда и Беркли, и в настоящее время развиваются в рамках консорциума Open Network Foundation и европейского проекта OFELIA. Известен положительный опыт компаний Google и Amazon по внедрению ПКС в ЦОД.

В основе подхода ПКС лежит возможность динамически управлять пересылкой данных в сети с помощью открытого протокола OpenFlow. Все активные сетевые устройства объединяются под управлением сетевой операционной системы, которая обеспечивает приложениям доступ к управлению сетью. Сетевые контроллеры могут быть централизованными, использовать общие абстракции для пересылки пакетов.

За счет управления пересылкой данных в сети использование ПКС в ЦОД позволяет реализовать схемы одновременной многопутевой передачи данных, управление потоками на основе приоритетов, виртуализацию сети, обеспечить QoS, эффективно распределить нагрузку на сеть. Открытость стандарта OpenFlow и вынесение логики управления в отдельный контроллер упрощает программное и аппаратное обеспечение активного сетевого оборудования, что позволит в будущем производителям снизить его стоимость, а следовательно уменьшатся затраты на создание ЦОД. Централизация и открытость средств управления ПКС позволяет гибко и эффективно адаптировать работу ЦОД под возникающие потребности бизнеса, что ускоряет внедрение инноваций и обеспечивает конкурентоспособность компаний.

В настоящее время отсутствуют решения на основе ПКС для облачных вычислительных ЦОД, включающих СХД, направленных на управление потоками данных вычислительных задач с целью их топологической локализации и снижения сетевой конкуренции между ними, что позволит повысить эффективность работы распределенного вычислительного ЦОД. Это определяет новизну данной работы. Построена концептуальная схема облачного вычислительного ЦОД с использованием системы OpenStack и ПКС на базе протокола OpenFlow, концептуальная схема планирования назначения виртуальных машин на вычислительные ресурсы, концептуальная схема планирования и запуска параллельных задач на виртуальных машинах, структурная модель облачного вычислительного ЦОД с ПКС и распределенными сегментами в виде нагруженного графа, математическая модель сети передачи данных, а также математическая модель параллельной вычислительной задачи.

Исследования выполнены при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг. (государственные контракты №14.740.11.0287 и №14.740.11.1256), ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» (государственный контракт №07.514.11.4153) а также при поддержке РФФИ (проект №12-07-31089).

Попов Б.Н., Капков И.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

СЕРВИСЫ В СОСТАВЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБЛАКА

В технологиях распределенной обработки данных в последние годы наметилась тенденция предоставления арендуемых вычислительных мощностей в виде облачных Web-сервисов.

За последнее десятилетие облачные вычисления уже успели зарекомендовать себя с разных сторон, но многие разработчики и потребители облачных служб до сих пор выбирают модель IaaS с отделом администраторов, вместо PaaS без необходимости в команде (дорогостоящих) администраторов. Модель PaaS не выглядит привлекательно на первый взгляд из-за стоимости в сравнении с IaaS, зато избавляет нас от самостоятельной необходимости администрирования. Но выбор PaaS-провайдера несколько сложнее, чем просто сопоставление цены и предоставляемых мощностей за эту цену. Поскольку PaaS в большинстве случаев не предоставляет возможности самому управлять виртуальными машинами, то и выбор следует начинать с выяснения поддержки провайдером языка программирования, на котором написано приложение. Одним из качеств, которое присуще облачным платформам, является автоматическая масштабируемость, поэтому рациональнее и компоненты выбирать по такому же принципу. Так, вместо того чтобы подключить компонент MySQL к виртуальной машине, который просто установит базу данных, следует использовать сервисы. Например, в случае с MySQL это может быть сервис Heround, позволяющий нам забыть о масштабируемости не только на уровне приложения, но и на уровне базы данных.

В технологиях облачных сервисов существует множество активно обсуждаемых стандартов. В работе были проанализированы некоторые из них: ISO/IEC JTC 1/SC 27, Cloud Security Alliance, Cloud Standards Customer Council, IEEE, National Institute of Standards and Technology (NIST), Open Cloud Consortium (OCC).

Безусловно, одним из лидеров и родоначальников облачных технологий является компания Amazon с их серией продуктов из Amazon Web Services. Компания Amazon насчитывает более 300 историй успеха в различных категориях. В работе приведен перечень наиболее известных проектов и оценочные статистические данные по количеству (в скобках) успешных крупных проектов по категориям. Краткий список: Хостинг приложений (196), среди них Ericsson, Global Blue, ThoughtWorks и UniCredit; Резервное копирование (26) – 37signals, Amazon.com, Ericsson, NASDAQ OMX и Yelp; Доставка контента (7) – IMDb и Linden Lab(Second Life); Электронная коммерция (4); Облачные вычисления (34) – foursquare, NYU Langone Medical Center, Nokia Siemens Networks, University of Melbourne и University of Barcelona; Мультимедийный хостинг (25) – Shazam; Поисковые системы (4) – Alexa; Веб-хостинг (36) – SEGA; On-demand workforce (6).

В процессе подготовки данного материала был проведен анализ более чем 80 облачных сервисов, которые составляют основное «богатство меню» современных облачных провайдеров.

В заключение отметим, что на современном этапе развития облачных технологий основные усилия разработчиков сосредоточены не на создании новых провайдеров «в целом», а на создании сервисов «внутри» провайдеров и широкой интеграции сервисных возможностей различных провайдеров.

Разумников С.В.

Россия, Юрга, Юргинский технологический институт (филиал) национального исследовательского Томского политехнического университета

АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Развитие научно-технического прогресса обусловило широкое внедрение информационных технологий (ИТ) во все области жизнедеятельности общества. Но программные решения по автоматизации процессов управления предприятием являются весьма дорогостоящими. Сам по себе процесс внедрения является весьма ресурсоемким как с точки зрения финансовых затрат, так и за счёт адаптации персонала компании к процессу внедрения. Поэтому ни один руководитель не станет заниматься проектом внедрения ИТ без просчёта прямых выгод от их эксплуатации, что невозможно без тщательного анализа и определения её экономической необходимости и целесообразности. В связи с этим особую важность приобретают вопросы оценки эффективности внедрения ИТ.

В настоящее время для определения эффективности ИТ-инвестиций предлагается ряд методик, которые можно разделить на три основные группы: финансовые (количественные), качественные, вероятностные. Каждая из методик имеет свои плюсы и минусы. Но проблема в том, что однозначных рекомендаций, как поступать в том или ином случае, какой из существующих методов выбрать, не существует. Это объясняется исключительной индивидуальностью каждого проекта подобного рода, что определяется не только разнообразием типов ИТ-проектов и спецификой внешней среды, сформировавшейся к моменту возможной реализации проекта, но и, самое главное, глубокой индивидуальностью отдельного предприятия – набором продукции и услуг, особенностями клиентской базы, внешней и внутренней стратегией, обеспечивающей деятельность предприятия набором бизнес-процессов. Невозможно ограничиться одним методом, необходимо использовать несколько методик из разных групп. На данный момент разрабатывается модель оценки эффективности от внедрения ИТ на основе методов системного анализа с использованием теории нечетких множеств и с учетом рисков. Это позволит принимать решение в условиях нечеткости и недостаточности информации, что особенно актуально при обосновании и принятии таких решений как внедрение ИТ-проектов.

Внедрение ИТ можно рассматривать как инвестиционный проект. Но ИТ-проект является гораздо более масштабным, так как в нем должны рассматриваться не только начальное вложение финансовых средств, но и этапы после внедрения: обслуживание, сопровождение, доработка, обучение и т.д. Все это требует дополнительных средств и усилий.

В России наибольшее распространение получили несколько компьютерных имитирующих систем, используемых для оценки инвестиционных проектов. Основными из них являются: пакеты COMFAR и PROPSPIN, созданные в ЮНИДО – Организации Объединенных Наций по промышленному развитию. Среди отечественных используются PROJECT EXPERT (фирма Про – Инвест – ИТ) и «Альт-Инвест» (фирма АЛБТ) и др. В последние годы на рынке появились новые современные пакеты: Primavera, Open Plan, Microsoft Project for Time-Line, Arthemis Problisher.

К общим недостаткам данных систем оценки инвестиционных проектов относятся следующие:

- все эти системы имеют ограниченную возможность учета влияния конкретных рисков. В системах COMFAR, PROPSPIN, PROJECT EXPERT этот вопрос не ставится;
- все указанные пакеты являются расчетными моделями, не представляя ни одного алгоритма оптимизации. Однако в различных случаях возможно решение задачи, например, линейного программирования; при этом один из финансовых показателей – целевая функция, а на остальные заданы ограничения;
- рассмотренные продукты не имеют ни визуальных (графических), ни аналитических средств сравнения различных проектов;

- пакеты «не различают» пользователей, выдавая один и тот же набор выходных показателей для инвестора, реципиента или другого участника инвестиционного проекта;
- все рассмотренные системы – статические в том смысле, что рассматривают заранее инвестиционные затраты, программу реализации и т.д. в отличие от динамических систем, допускающих автоматическую корректировку показателей на t -м шаге в зависимости от значений показателей на предыдущих шагах.

Как уже отмечалось выше, оценка инвестиционного проекта как такового не дает полного анализа эффективности при внедрении ИТ, а приведенные программные продукты не охватывают всех особенностей ИТ-проектов, поэтому оценивая эффективность, мы можем рассматривать их только как первый этап по оценке затрат и выгод от внедрения ИТ. Отечественные пакеты Project Expert, «Альт-Инвест», «ТЭО-Инвест» и другие не позволяют осуществлять автоматизированный расчет единовременных и текущих затрат для экономической и финансовой оценки проекта. Этим предопределена необходимость проведения дальнейших исследований по развитию и детализации методов и разработке информационной системы по оценке экономической эффективности инвестиционных ИТ-проектов.

Суслов В.П.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

ВЛИЯНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ НА СИЛОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ГРАДИЕНТНОГО ПОТОКА

В работе проведено исследование влияния точности определения исходных данных газодинамических параметров градиентного потока, оказывающего силовое воздействие на поверхности различной формы. В частности, проанализировано влияние числа Маха, угла атаки, показателя адиабаты газа и режима взаимодействия набегающего потока с поверхностью.

Для расчета газодинамических параметров градиентного потока использовалась модель струи газа, истекающего из конического сопла в вакуум. Силовое воздействие набегающего потока определялось на основе гипотезы локального взаимодействия.

Исследования показали, что точность расчета нормальных и касательных напряжений существенно зависит не только от точности определения исходных данных набегающего градиентного потока, но и режима взаимодействия. В частности, установлено, что 5% погрешность определения числа Маха может привести к 27% ошибке расчета напряжений на поверхности преграды в свободномолекулярном режиме взаимодействия. Полученные результаты дают основание утверждать, что метод расчета напряжений на поверхности преграды, основанный на гипотезе локального взаимодействия предъявляет повышенные требования к точности расчета параметров набегающего потока.

Тележкин А.М.

Россия, Санкт-Петербург, НП «Объединение подземных строителей»

ИСТОРИЧЕСКАЯ БАЗА ДАННЫХ, КАК ИНСТРУМЕНТ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОЕКТА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Любая компания, разрабатывающая программное обеспечение, достигает определённого уровня зрелости, когда накапливается информация о выполненных в компании проектах. Но при этом на этапе инициации нового проекта менеджеры выполняют оценку и планирование, часто совершая те же самые ошибки, что и их предшественники. Вследствие чего проекты не завершаются в срок, превышают бюджет и трудоемкость.

Поэтому появляется необходимость систематизировать и обрабатывать накопленные данные о проектах, которые были выполнены.

Для таких целей используется историческая база данных, которая содержит данные о выполненных проектах. В частности: предметная область проекта, методология, модель жизненного цикла, даты начала и конца проекта, стоимость, технологии, риски и прочее. В отличие от оперативной базы данных, используемой для контроля текущего состояния проекта, в базе исторических данных содержатся данные, полученные при закрытии проекта.

При формировании исторической базы данных сталкиваются со следующим проблемами: нет общепризнанного множества характеристик, описывающих проект, которое подошло бы любой компании. Достоверность и непротиворечивость данных, в базе, а также ее заполняемость. Создание и применение шкальных оценок. Как правило, различия в оценке, например, размера проекта отличаются не только в разных организациях, но и внутри одной. Применение качественных оценок является еще более затруднительным. Различия в определении оценок экспертами, вследствие их компетентности, опыта и пр.

На данный момент, в результате исследования, сформировано множество из 360 характеристик, которые достаточно полно описывают процесс компании, разрабатывающей программное обеспечение, и служат базой для формирования универсального множества характеристик конкретной организации. После изучения документов, описывающих стандартный процесс компании («имущество проекта») данное множество дополняется или редуцируется.

Заполняемость базы данных обеспечивается постоянным контролем над сотрудниками, которые ответственны за внесение данных. Достоверность базы обеспечивают ссылки на реальные документы по

проекту. Для преодоления проблемы шкальных оценок, основная проблема которых, заключена в субъективности, необходима работа группы экспертов данной организации над созданием данных шкал, а также методик их применения. Для преодоления различий в оценках экспертов, необходимо применение методов согласования оценок, таких как метод Дельфи и пр.

База исторических данных является ключевым элементом на фазе оценивания проекта, так как позволяет определить проекты-аналоги иницируемого проекта. Работа с данными по проектам-аналогам позволяет более точно и обоснованно провести оценку важнейших параметров проекта – трудоемкости, качества, рисков и стоимости, за счет внесения формальных методов в процесс оценки.

На данный момент концепция исторической базы данных реализована в виде системы САМПО+. В рамках данной системы реализованы режимы формирования множеств источников информации, проектов и характеристик.

Федорченко Л.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АЛГОРИТМЫ МИНИМИЗАЦИИ ТРАНСЛЯЦИОННОЙ КСР-ГРАММАТИКИ И СОСТОЯНИЙ
СИНТАКСИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА**

Во многих существующих системах построения трансляторов применяется полуавтоматическая коррекция грамматики реализуемого языка с целью приведения её к более простому для автоматической обработки классу грамматик, позволяющему автоматический грамматический разбор. В этом случае удаётся перевести реализуемый язык из одного класса языков в другой класс, для которого существуют отработанные алгоритмы разбора и изученные свойства, например, из класса контекстно-свободных языков в класс регулярных языков.

Однако грамматику, преобразованную к регулярной форме (регуляризованную), можно получить из исходной автоматически. Для этой цели существует программное решение, – инструментальная система SynGT (Syntax Graph Transformations), которая позволяет регуляризовать произвольную трансляционную грамматику. В системе реализованы алгоритмы основных эквивалентных преобразований грамматик с целью построения компактных и эффективных анализаторов языков, с улучшенными, по сравнению с известными системами из семейства компиляторов GNU характеристиками по эффективности и объему памяти. Алгоритмы сформированы в схему регуляризации трансляционной грамматики языка. Эквивалентные преобразования и метод регуляризации на их основе являются единственным средством расширить область применимости метода синтаксического анализа языка, который фиксирован для построения трансляторов.

Известно, что под регуляризацией контекстно-свободной грамматики (КС-грамматики) понимается процесс её последовательного эквивалентного преобразования таким образом, что в результате получают трансляционную КСР-грамматику (КС-грамматику в регулярной форме), правила которой представляют собой обобщённые регулярные выражения относительно символов всех алфавитов исходной грамматики. В этом случае соответствующий языковой процессор подобен множеству связанных конечных автоматов, каждый из которых распознает свой фрагмент входной цепочки языка, порождаемого полученной трансляционной грамматикой.

В процессе преобразований количество правил грамматики уменьшается, а их правые части представляют собой сложные регулярные выражения над объединённым алфавитом всех символов грамматики. В результате на базе исходной грамматики строится приведенная грамматика, в которой отсутствуют непродуктивные нетерминалы и пустые порождения.

Завершающей фазой процесса регуляризации является минимизация записи регулярных выражений грамматических правил и последующая минимизация состояний синтезированного распознавателя (если это требуется).

В докладе приведена схема и оригинальные алгоритмы минимизации КСР-грамматики, которые сводятся к получению минимальных выражений для всех правил грамматики

Алгоритм минимизации регулярных выражений КСР-грамматики, реализованный в системе SynGT следующий:

- для каждого регулярного выражения в правых частях правил грамматики строится его граф-схема;
- по граф-схеме строится детерминированный конечный автомат, где состояние автомата – это некоторое количество информации о распознаваемом языке. В данном случае под состоянием автомата понимается множество вершин граф-схемы. Переход от одного состояния к другому, которое также является множеством (возможно пустым) вершин из граф-схемы, управляется текущим символом, поступающим из входного анализируемого текста;
- детерминированный конечный автомат, полученный на предыдущем шаге, минимизируется по известному из научной литературы алгоритму;
- на основе полученной таблицы переходных состояний детерминированного конечного автомата с помощью обратного преобразования получаем минимальное регулярное выражение для КСР-правила;
- эту процедуру повторяем для всех правил грамматики.

В итоге построена минимальная КСР-грамматика.

Фильченков А.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ТРЕБОВАНИЯ К ВТОРИЧНОЙ СТРУКТУРЕ АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ БАЙЕСОВСКОЙ СЕТИ,
ИНДУЦИРОВАННЫЕ ОСОБЕННОСТЯМИ ЛОГИКО-ВЕРОЯТНОСТНОГО ВЫВОДА**

Алгебраическая байесовская сеть (АБС) представляет собой особый граф, заданный над набором максимальных по включению фрагментов знаний (МФЗ). Фрагментом знаний в теории АБС выступает идеал конъюнктов с заданными над конъюнктами вероятностными оценками, которые могут быть как скалярные, так и интервальные. Набор МФЗ называется первичной структурой АБС, а граф – вторичной структурой. АБС позволяет поддерживать 4 вида непротиворечивости и осуществлять локальный и глобальный логико-вероятностный вывод. Особенности известных на данный момент алгоритмов логико-вероятностного вывода в АБС выдвигают систему требований к свойствам вторичной структуры такой сети.

Вторичная структура АБС, в первую очередь, рассматривается как граф, в вершинах которого записаны подмножества алфавита, над которым задана сеть, соответствующие главным конъюнктам в идеалах МФЗ. Такие подмножества называются нагрузками (весами) вершин. Пересечение нагрузок двух вершин называется сепаратором. Если между двумя вершинами проведено ребро, то нагрузка этого ребра равна по определению нагрузке сепаратора этих вершин.

Автором выявлено 6 базовых требований к вторичной структуре АБС. Во-первых, в графе не должно быть ребер между вершинами, сепаратор которых пуст. Во-вторых, между каждой парой вершин, сепаратор которых не пуст, должен проходить путь, нагрузка каждой вершины которого содержит сепаратор исходных вершин.

Граф, который удовлетворяет этим требованиям, называется графом смежности. Граф смежности позволяет осуществлять проверку трех видов непротиворечивости АБС, причем четвертый вид – локальная непротиворечивость – проверяется и без графа. Произвольный граф смежности не позволяет осуществлять «точный» глобальный логико-вероятностный вывод, однако, как предполагается, на произвольном графе смежности можно осуществить приближенный глобальный логико-вероятностный вывод.

Далее, в-третьих, в общем случае граф смежности предполагается связным, иначе АБС можно разбить на несколько независимых подсетей и рассматривать их по-отдельности. В-четвертых, для осуществления «точного» глобального логико-вероятностного вывода граф смежности должен быть ациклическим, то есть представлять собой дерево смежности. Это же позволит осуществлять проверку глобальной непротиворечивости АБС намного быстрее, чем в общем случае.

Последние два указанных требования объединяет то, что возможность построения графов смежности, удовлетворяющая любому из них, зависит от первичной структуры сети. Так, над заданной первичной структурой АБС все графы смежности связны или несвязны одновременно. Помимо этого, если над заданной первичной структурой АБС можно построить ациклические графы смежности, то их множество будет совпадать с множеством минимальных графов смежности.

В-пятых, минимизация времени работы указанных алгоритмов и, в-шестых, минимизация накапливающихся ошибок вычислений в случае распространения влияния неточных свидетельств (свидетельств с интервальными оценками) обусловлены стремлением к точности получаемых в процессе логико-вероятностного вывода результатов и сокращению времени работы соответствующих алгоритмов.

В докладе рассмотрены вопросы автоматического обучения вторичных структур, удовлетворяющих первым двум требованиям, а также формализация и подходы к обучению графов смежности, удовлетворяющих двум последним требованиям.

Фроленков К.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГЛОБАЛЬНЫХ СТРУКТУР
АЛГЕБРАИЧЕСКИХ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ**

На данный момент накопленное количество знаний по тематике алгебраических байесовских сетей позволила создать программный комплекс, позволяющий проводить логико-вероятностный вывод, синтезировать возможные вторичные и третичные структуры алгебраической байесовской сети.

Так как задача синтеза наилучшей вторичной структуры ещё не была полностью решена, выбор некоторых частей структуры ложится на пользователя. Данная реализация позволяет делать это в графическом режиме. Предусматриваются два режима использования программы. В первом пользователь выбирает вторичную структуру из списка возможных ациклических структур (так как ациклическость – обязательное требование). Во втором создает структуру «с нуля» или модифицирует уже имеющуюся путем добавления или удаления её элементов.

Графическое отображение элементов третичной полиструктуры сети, отражающих некоторые её свойства, также помогает эксперту построить необходимую вторичную структуру.

Фроленков К.В., Фильченков А.А., Тулупьев А.Л.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ЗАДАЧА ПОСТРОЕНИЯ АЦИКЛИЧЕСКОЙ АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ БАЙЕСОВСКОЙ СЕТИ**

Алгебраические байесовские сети позволяют поддерживать представление знания о предметных областях в виде вероятностных оценок, подчиняющихся аксиомам теории вероятности, в случае ациклическости используемой вторичной структуры сети. Однако свойство ациклическости зависит не от

алгоритма построения вторичной структуры, а от множества фрагментов знаний (первичной структуры), поданного на вход такому алгоритму. В связи с этим, требуется модифицировать первичную структуру для достижения ацикличности.

К настоящему моменту разработан ряд таких алгоритмов. Некоторые из них связаны с объединением групп фрагментов знаний в один. Другие с добавлением одного или нескольких новых фрагментов. Такой подход, однако, может снизить эффективность полученной сети.

Похожая задача решалась в рамках построения древовидной декомпозиции. К этому вопросу некоторые исследователи подходили в рамках похожего подхода, организуя итеративный процесс модификации фрагментов графа до достижения необходимых свойств.

Харинов М.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПОНЯТИЕ УСТОЙЧИВОСТИ РАВНОВЕСИЯ В ПРИЛОЖЕНИИ К АВТОМАТИЧЕСКОЙ
КЛАССИФИКАЦИИ ДАННЫХ**

Наука классификации возникла раньше информатики и в рамках информатики продолжает интенсивно развиваться в областях современного интеллектуального анализа данных, теории хранения, извлечения и обмена информацией, обработки сигналов и распознавания образов, а также ряде других приложений современных компьютеров, основная задача которых — автоматизировать преобразование информации. При этом беспрецедентное возрастание мощности аппаратных вычислительных средств к началу текущего столетия позволяет обеспечить полностью автоматическую классификацию данных там, где это было до недавнего времени невозможно. Однако, сложившиеся подходы к автоматической классификации или кластерному анализу (Айвазян С.А. и др., 1989) в подавляющем большинстве ориентированы на неформальную интерпретацию результатов классификации и трудоемкое обучение посредством проб и ошибок. По логике постановки задачи они оказываются недостаточными и в той или иной предметной области могут эффективно дополняться подходами к решению задачи автоматической классификации в математической постановке, исключающей участие человека в обучении или иной адаптации программной системы к конкретным условиям применения.

Традиционные эвристические критерии практического оценивания результатов кластеризации приводят к тому, что требуемая классификация, помимо входных данных и алгоритма вычислений, ставится в зависимость от своего удачного или неудачного предсказания, например, выбора начальных кластеров в методе К-средних. При этом устойчивость кластеризации обычно трактуется как свойство предварительно настроенного алгоритма вычислять приблизительно одинаковые результирующие разбиения для изменчивых входных данных, что влечет ограничения на допустимые изменения входных данных и ограничивает выбор алгоритмов. Если на практике требуется обеспечить стабильность результата кластеризации при существенно меняющихся входных данных, то эффективное применение понятия «алгоритмической» устойчивости становится проблематичным.

Для оценки качества кластеризации мы применяем классическую суммарную квадратичную ошибку (взвешенную внутриклассовую дисперсию, внутрикластерную сумму квадратов WCSS и т.д.), которую рассматриваем как критерий оптимальности, что отличает наш подход от традиционных. Постановка задачи включает вычисление оптимальных разбиений для каждого числа кластеров. Кроме того, в случае условной кластеризации, к кластерам, на которые разбивается исходное множество многомерных данных, предъявляются дополнительные условия, например, требование связности элементов данных, относимых к одному кластеру. Требуемая классификация определяется независимо от алгоритма вычислений и может строиться по различным алгоритмам. От алгоритма требуется только, чтобы он не закликивался, что достигается благодаря on-line учету модификации входных данных, но, в свою очередь, влечет зависимость алгоритма от порядка обработки данных.

Мы предполагаем, что необходимыми свойствами инвариантности обладают не алгоритмы, а оптимальные разбиения, которые, в зависимости от изменчивых входных данных, меняются в допустимых пределах. Устойчивость трактуется как признак оптимальности. При этом устойчивость автоматической классификации определяется по аналогии с устойчивостью равновесия физической механической системы. Если устойчивость простейшей механической системы в физике описывается минимумом потенциальной энергии, то при автоматической классификации данных устойчивость «равновесия» описывается минимумом суммарной квадратичной ошибки.

В докладе понятие устойчивости равновесия в приложении к автоматической классификации многомерных данных обосновывается аналитически. При этом выведенные формулы указывают на недостаточность метода К-средних для получения оптимальных разбиений и, при прочих равных условиях, позволяют предложить ему эффективную альтернативу. По сравнению с эвристическим методом К-средних, наш метод позволяет улучшить качество разбиений по суммарной квадратичной ошибке за счет преодоления преждевременного останова и более точной реклассификации данных в процессе формирования кластеров результирующего устойчивого разбиения, а также за счет вовлечения в процесс реклассификации подмножеств данных вместо отдельных элементов, рассматриваемых в методе К-средних. В свою очередь, сами кластеры в нашем методе объединяются в перекрывающиеся кортежи, посредством которых выполняется итеративная оптимизация кластеризации многомерных данных «по частям», обеспечивающая получение полной последовательности оптимальных разбиений многомерных данных на последовательно возрастающее число кластеров от единицы до максимального значения.

В качестве наглядной иллюстрации развиваемого метода автоматической классификации многомерных данных в докладе рассматриваются результаты его применения для сегментации цифровых изображений. Так как наш метод позволяет улучшить широко применяемый метод К-средних, по всей видимости, он может оказаться полезным не только для обработки изображений, но также и для других областей информатики.



ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ И ТЕХНОЛОГИИ

Башкирцев А.С.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТРЕБУЕМОГО КАЧЕСТВА ПЕРЕДАЧИ РЕЧИ В СЕТЯХ БЕСПРОВОДНОГО АБОНЕНТСКОГО ДОСТУПА

Известно, что при передаче по сетям связи качество речи характеризуется разборчивостью, громкостью и натуральностью. Из данных свойств разборчивость является наиболее важным показателем качества передачи речи. Под разборчивостью понимают степень достоверности принимаемого сообщения, которая может быть представлена как выраженное в процентах отношение числа правильно принятых элементов речи к достаточно большому общему числу переданных. Такими элементами являются звуки речи, слоги, слова и фразы. Различают звуковую (D), слоговую (S), словесную (W) и фразовую (J) разборчивость.

Зависимости между различными видами разборчивости для русского языка, а также границы классов качества передачи речи по разборчивости были определены на основании экспериментальных работ, проведенных в Военной академии связи в 50-е годы Н.Б. Покровским. Наибольшее практическое использование при испытаниях получила слоговая разборчивость. Для оценки качества речевых трактов связи по разборчивости определены классы качества (ГОСТ В 20775-75).

Вместе с этим в настоящее время активно развиваются системы беспроводного абонентского доступа. Наиболее часто системы такого класса применяются для решения проблемы последней мили и обеспечивают передачу разнородного абонентского трафика, в том числе и трафика речи. В соответствии с этим актуальной видится задача по обеспечению требуемого качества передачи речи в сетях беспроводного абонентского доступа. Решение такой задачи должно осуществляться на основе установления взаимосвязи между параметрами сети беспроводного абонентского доступа и разборчивостью речи. При этом должен осуществляться учет, как особенностей функционирования сетей беспроводного абонентского доступа так и принципов передачи речи по современным телекоммуникационным сетям.

Особенности функционирования сетей беспроводного абонентского доступа заключаются прежде всего в том, что они описываются двумя нижними уровнями эталонной модели взаимодействия открытых систем, а именно физическим и канальным. Физический уровень определяет особенности радиосреды, а канальный уровень определяет порядок доступа к канальному ресурсу, что влияет на общее время передачи речевой информации, и обнаружение ошибок.

Принципы передачи речи на современных телекоммуникационных сетях. Основывается на применении различных речевых кодеков, в простейшем случае в это рекомендация G.711. Речевая информация посредством разделения на информационные блоки различного объема, в зависимости от типа применяемого кодека, будет доставляться абонентам через сеть беспроводного абонентского доступа. Очевидно, что потеря таких информационных блоков будет приводить к потере полезной информации в виде речевых отсчетов упакованных в них, данное обстоятельство будет приводить к ухудшению слоговой разборчивости. Потеря информационных блоков может возникать вследствие различных причин, характерных для сетей с коммутацией пакетов, а именно потеря ячеек и пакетов, влияние битовых ошибок, плохо работающие механизмы обнаружения речевой активности.

Таким образом, на основе анализа требований к слоговой разборчивости и особенностей функционирования кодеков можно связать параметры характеризующие сеть беспроводного абонентского доступа с качеством передачи речи, определяемой слоговой разборчивостью.

Башкирцев А.С., Роднин Ю.А.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ ПРИ ПРЕДОСТАВЛЕНИИ УСЛУГ СВЯЗИ

Любая телекоммуникационная сеть является объектом эксплуатации, целью которой является предоставление услуг связи пользователям с требуемым качеством. Качество функционирования телекоммуникационной сети определяется двумя группами характеристик, первая группа – это надежные показатели сетевого оборудования применяемого на сети и описывающие его работоспособность и надежность. Вторая группа это сетевые характеристики, определяющие процесс передачи информации по сети, а так же производительность сетевых элементов. В целом эти две группы эксплуатационных сетевых характеристик и определяют качество обслуживания абонентов в телекоммуникационных сетях.

Необходимо отметить, что изменения характеристик, определяющих эффективность процесса эксплуатации телекоммуникационной сети в целом, могут быть обусловлены в общем случае двумя группами событий, а именно:

- потоком отказов элементов сети, вызванных деструктивными воздействиями и ухудшениями их технического состояния;
- динамическим изменением нагрузки генерируемой пользователями.

Сам процесс обслуживания пользователей принято разделять на три основных этапа, это этап установления соединения, этап предоставления услуги и этап разъединения. Каждый из этапов характеризуется своими показателями и параметрами, определяющими качество обслуживания пользователей, которые в целом могут быть отнесены к трем основным группам: показатели своевременности, показатели достоверности, показатели безопасности.

При этом функционирование сетевых элементов на всех трех этапах обслуживания пользователей, согласно рекомендации ITU-T 1.112, может быть определено как: услуги службы предоставления связи - это вид услуг, который обеспечивает пользователям все возможности связи с учетом свойств терминального оборудования и сетевых протоколов.

А этап предоставления услуги может быть определен как: услуги службы доставки информации - это вид услуг, который обеспечивает прозрачную передачу информации пользователя между интерфейсами «пользователь-сеть» без какого-либо анализа или обработки ее содержания.

При этом услуги предоставления связи реализуют функции всех семи уровней эталонной модели взаимодействия открытых систем, а услуги службы доставки информации реализуют только функции сетезависимых уровней, а именно физического, канального и сетевого, что соответствует прозрачной передаче трафика между пользователями. На каждом из этих сетезависимых уровней могут быть выделены параметры и показатели, определяющие качество доставки информации пользователей.

Таким образом, учитывая разнообразие параметров телекоммуникационной сети, обеспечивающих с одной стороны качество услуг, а с другой определяющих эффективность технической эксплуатации при оценивании качества обслуживания пользователей необходимо иметь модели каждого из выше обозначенных процессов, а так же модели услуг и модель сети. Кроме этого при рассмотрении современных подходов к оцениванию параметров, определяющих качество обслуживания пользователей целесообразно исходить из взаимосвязи между сетевыми параметрами, а так же взаимосвязи между сетевыми параметрами и параметрами услуг связи.

Богатырев В.А., Булыгин К.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий механики оптики

СЕРВЕР ДОСТУПА К СЕНСОРНЫМ СЕТЯМ

Одним из перспективных направлений автоматизации предприятий жилищно-коммунального хозяйства, гостиничного и ресторанного бизнеса является внедрение сенсорных сетей, позволяющих повысить оперативность обслуживания, мониторинга и управления на предприятиях сервиса.

Задачи управления и мониторинга устройств беспроводной ЛВС ZigBee, обычно выполняемые операторами на их рабочих станциях, требуют доступа к сети ZigBee, обеспечение которого с помощью индивидуальных ZigBee-модулей может оказаться затруднительным.

Доступ к ЛВС Ethernet на операторских рабочих станциях, как правило, имеется. Представляется актуальной задача создания в сети Ethernet сервера, обеспечивающего удаленный доступ к сети ZigBee. Такой сервер должен обладать высокой производительностью, надёжностью и низким энергопотреблением.

В качестве базы для построения сервера использована вычислительная платформа SDK-2.0/E (RISC-архитектурой ARM7), разработанная на кафедре вычислительной техники Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики.

Для сервера разработана программа на языке Си (предназначенная для компиляции в среде GNU ARM 3.4.3), которая выполняет функции Ethernet/ZigBee-сервера и ZigBee-клиента. Разработан кросс-платформенный Ethernet-клиент на языке Java.

При функционировании системы клиентская программа получает IP-адрес сервера, адрес ZigBee-устройства и сообщение для него, возвращая ответ от ZigBee-устройства или информацию о его недоступности. На более низком уровне для связи с сервером используется его MAC-адрес, полученный с помощью ARP-запросов, на которые отвечает предлагаемый сервер. Клиент отправляет UDP-пакет, содержащий в котором в качестве порта-источника указывается порт, ожидающий получение ответа, при этом в качестве порта-приёмника указывается адрес ZigBee-устройства. Пользовательское сообщение полностью передаётся ZigBee-устройству, при этом сервер работает независимо от протокола обмена между Ethernet-клиентом и ZigBee-клиентом, лишь длина пользовательского сообщения ограничена 102 байтами по стандарту IEEE 802.15.4-2006. Ответ ZigBee-устройства отправляется Ethernet-клиенту в аналогичном UDP-пакете.

Время ответа на запрос при выключенном выводе отладочной информации на консоль и прямом соединении ПК и SDK-2.0 по Ethernet составляет около 300 мс (цикл обращения к самому серверу без обмена по ZigBee занимает около 0,3 мс).

Разработанные программы имеют открытый исходный код и доступны по адресу <https://github.com/kbuligin/sdk20-eth-zb>.

Воронков К.Л., Шерстюк М.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций»

УЧЕТ СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ

Учет состояния компонентов телекоммуникационной сети (ТКС) заключается в осуществлении процессов сбора, хранения, обработки и отображения сведений, характеризующих состояние компонентов ТКС с позиций их функционирования в соответствии с их целевым предназначением.

Возможности сочетания учета состояния компонентов ТКС как включенных в контур автоматического мониторинга, так и вне его (сочетание автоматического и автоматизированного отслеживания изменения состояния контролируемых элементов ТКС) зависят от следующей последовательности выбора технических решений:

- вид учета;
- цели учета состояния;
- семантика понятия «состояние»;
- показатели, характеризующие состояние;
- объекты, состояние которых подлежит учету;
- методы учета состояния.

В общем случае должны быть реализованы средства осуществления учета состояния двух видов – оперативного и ретроспективного.

Оперативный учет осуществляется применительно к текущему (на данный момент) состоянию компонентов ТКС. Его основные критерии – оперативность и достоверность учета.

Ретроспективный учет предполагает накопление истории изменения состояний компонентов за некоторый, ограниченный практически соображениями, временной интервал. Его основной критерий – полнота хранимых значений.

Целями оперативного учета являются:

- определение необходимости принятия неотложных мер по обеспечению решения ТКС возложенных на нее задач в полном объеме, поддержанию требуемой технической готовности ТКС;
- учет фактического состояния компонентов ТКС при планировании и организации связи, проведении восстановительных мероприятий.

Целью ретроспективного учета является обеспечение возможности ретроспективного анализа функционирования ТКС в интересах ее оптимизации – как мероприятий по оптимизации ее структуры, состава, параметров и режимов функционирования компонентов и т.д.

Помимо учета состояний в системе управления ТКС должен быть реализован учет событий, заключающихся в возникновении и устранении неисправностей – оборудования, связей, сетей (учет неисправностей).

Учет функционирования предполагает, что для определенных учетных объектов предусмотрены показатели функционирования. Номенклатура этих показателей идентична для всех объектов одного класса (однотипных объектов).

В качестве показателей функционирования могут выступать скалярные, табличные и матричные параметры различной структуры, зафиксированной для каждого класса объектов, для которых осуществляется контроль функционирования. Эти показатели имеют характер статистических данных за определенный период функционирования.

Возможна ситуация, когда на основании значений показателей функционирования компонента ТКС вычисляется оценка его состояния и/или состояния других компонентов.

Для показателей функционирования целесообразно реализовать ретроспективный учет, а последние хранимые значения считать текущими (актуальными, оперативными). Ведение истории показателей функционирования может осуществляться двумя способами – циклическая фиксация значений всех показателей или фиксация только изменений значений показателей.

Наличие данных о состоянии, неисправностях и функционировании компонентов ТКС позволяет осуществлять их аналитическую обработку и документирование, в том числе с применением:

- формирования выборок данных;
- генерации отчетов;
- оперативной аналитической обработки данных.

Таким образом, информационно-аналитическую поддержку решения задач планирования и организации связи, мониторинга состояния ТКС можно представить как расширение задачи учета инфраструктуры ТКС в части учета динамики функционирования ТКС.

Воронков К.Л., Рожнов М.Д., Шерстюк Ю.М.

Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций»

МОДЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СВЯЗЬЮ

Современные сети телекоммуникаций (СТК) являются сложными организационно-техническими системами, эффективное функционирование которых требует наличия соответствующей системы оперативно-технологического управления.

В силу действия ряда факторов (пространственная распределенность, разнородность сетей и средств, динамика требований к качеству обслуживания потребителей и т.д.) синтез и оптимизация структуры системы управления (ССУ) сетью телекоммуникаций является весьма сложной задачей,

важнейшим условием решения которой является возможность формального описания структуры ССУ и ее окружения (условий функционирования) – зон и узлов связи, объектов мониторинга и управления, средств и трактов управления и т.д.

Вычислительный формализм синтеза и анализа формальных описаний (ФО) ССУ предполагает наличие модели представления (МП) ССУ и алгоритмической составляющей, обеспечивающей формирование ФО и его разного рода обработку (анализ, верификация, оптимизация и т.д.) в рамках принятой МП.

По своей сути МП – это схема формализованного представления сведений о некоей предметной области. На основе результатов проведенного анализа можно утверждать, что применительно к ССУ СТК МП должна позволять осуществлять информационное отображение ряда разнотипных сущностей, значений их атрибутов и существующих между сущностями различных отношений.

Для ССУ в качестве основного отношения целесообразно выбрать отношение «целое – часть целого», благодаря чему ФО можно представить как дерево, узлы которого соответствуют сущностям со своими атрибутами. Можно составить контекстно-свободную грамматику, множество нетерминальных символов которой соответствует корневой и внутренним вершинам дерева ФО ССУ, множество терминальных символов – его листьям, начальный символ грамматики – корневой вершине дерева, а множество правил продукции определяет правила структурного построения ССУ. Тогда задачу синтеза ФО ССУ можно рассматривать как задачу порождения синтаксического дерева вывода терминальной цепочки из начального символа грамматики.

Поскольку для ССУ существуют отношения на множестве ее сущностей, отличные от отношения «целое – часть целого», для описания фактов наличия таких отношений можно воспользоваться следующим подходом:

- каждой вершине дерева ФО при ее создании присваивать некий уникальный идентификатор;
- если некая сущность *A* связана с другой сущностью *B* отношением типа *C*, то добавить к атрибутам вершины *A* в ФО еще один атрибут с именем, поставленным в соответствие типу *C*;
- значением добавленного атрибута должен являться идентификатор вершины *B*.

Атрибуты, добавляемые в соответствии с описанной выше процедурой, можно рассматривать как ссылки.

Однако существует ряд разного рода ограничений на содержание ФО, которые не могут быть учтены в рамках контекстно-свободных грамматик – в частности, ограничения на значения атрибутов сущностей, разного рода семантические ограничения и т.д. Для учета таких ограничений и контроля их выполнения можно воспользоваться логикой предикатов и процедурами логического вывода.

ФО, представленное в описанной выше форме, можно перевести в эквивалентное представление в виде множества предикатов в общем случае трех типов:

- одноместные предикаты, фиксирующие факт наличия сущностей;
- *n*-местные предикаты, фиксирующие значения атрибутов сущностей;
- бинарные предикаты, описывающие существующие отношения между сущностями.

Потенциально возможны несколько вариантов определения состава предикатов, основными из которых являются следующие два:

- предикаты по типам сущностей и отношений;
- предикаты «сущность», «отношение», и множество предикатов «атрибуты», отличающихся арностью.

Имеющееся ФО далее, в частности, может быть использовано, например, для автоматизированного построения математической модели ССУ, формирования ее графической схемы, занесения исходных данных в информационные базы и/или конфигурационные файлы компонентов системы управления и т.д.

Гурьев С.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ПОЛЕВЫХ ПУНКТАХ УПРАВЛЕНИЯ ВОЕННОГО ОКРУГА

Мобильная часть автоматизированной системы управления войсками (АСУВ) и силами военного округа (ВО) обеспечивает автоматизированное управления войсками (силами) с полевых пунктов управления ВО.

Для комплектования полевых ПУ ВО используются автоматизированные подвижные единицы (АПЕ), оснащенные программно-техническими средствами, обеспечивающими деятельность должностных лиц органов управления как в автоматизированном, так и в не автоматизированном режимах.

В качестве транспортной базы автоматизированных подвижных единиц используется серийно выпускаемый автомобиль высокой проходимости КАМАЗ 5350 (КАМАЗ 6350).

Автоматизированные подвижные единицы позволяют:

- обеспечивать удобство размещения и работы оперативного состава в полевых условиях;
- формировать многосекционные модули для одновременной работы больших по составу рабочих групп оперативного состава (центров оперативно-стратегического планирования, планирования огневого поражения, и др.);
- использовать современные телекоммуникационные средства (управляемые коммутаторы, маршрутизаторы) для объединения АПЕ в единую сеть;

- обеспечить возможность построения многоярусных элементов пунктов управления.

Виртуальной локальной вычислительной сетью (ВЛВС) называется сеть, построенная на основе коммутаторов, программно-аппаратное обеспечение которых позволяет отделить логическую структуру сети от физической структуры. Физическая структура определяется электрическими соединениями компьютеров. Логическая структура отражает разбиение сети на сегменты. В пределах сегмента пакет сообщения доставляется всем компьютерам, входящим в этот сегмент, а принимается только тем компьютером, которому он адресован. Таким образом, реализуется метод множественного доступа.

В настоящее время существует несколько способов построения ВЛВС:

- 1) на основе анализа физических портов коммутатора;
- 2) на основе анализа MAC-адресов подключенных к коммутатору устройств;
- 3) на основе анализа адресов сетевого уровня (IP или IPX);
- 4) на основе специального тега ВЛВС, который определен в спецификации 802.1Q.

Выбор способа построения ВЛВС зависит от сложности и протяженности локальной вычислительной сети (ЛВС), а также количества и видов используемого оборудования, при создании и эксплуатации ЛВС.

Таким образом, использование технологии виртуальных сетей позволит решить следующие задачи:

- повысить производительности в каждой из виртуальных сетей за счет того, что коммутатор будет передавать пакеты сообщений только узлу назначения;
- повысить безопасности сети вследствие дополнительной изоляции прав доступа санкционированных пользователей к другим виртуальным сетям и создания защитных барьеров на пути широковещательных штормов;
- уменьшить нагрузку на администратора ЛВС при перемещении ДЛ ОУ между АПЕ на ПУ ВО.

Донцов Д.О.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
РАСШИРЕНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ЗАПРОСА В КОРПОРАТИВНЫХ СИСТЕМАХ
ИНФОРМАЦИОННОГО ПОИСКА**

Информационный поиск – одна из наиболее активно развивающихся областей информатики и одна из обширнейших областей программирования для веба и корпоративного сектора. Несмотря на обилие и разнообразие текстового содержимого веб-страниц, классический информационный поиск текстовой информации осуществляется по ключевым словам, то есть вся «интеллектуализация» поиска сводится к разбиению текста веб-страниц на отдельные слова (токены) и различным манипуляциям с ними.

Перед создателями поисковой системы часто встает проблема интерпретации пользовательского запроса. Поскольку поиск осуществляется по ключевым словам, от конкретной формулировки запроса зависит попадание в поисковую выдачу целого набора релевантных документов. Например, при таком подходе в ответ на запрос «подержанная машина» поисковый механизм не вернет страницы, содержащие словосочетание «подержанный автомобиль», что сильно ухудшает качество поиска. Для того чтобы избежать такой ситуации в современных поисковых системах используется технология «расширения запросов» («Query expansion»). Суть этого подхода заключается в дополнении пользовательского запроса новыми словами, которые могли бы улучшить релевантность выданных результатов. Расширение запроса позволяет существенно улучшить качество поисковой выдачи, но также имеет свои недостатки. Одним из недостатков является необходимость использования специального словаря синонимов, который должен содержать активно применяемую в запросах лексику. Обычно подобные словари принято называть «тезаурусными расширениями».

Опыт исследователей и разработчиков систем информационного поиска показывает, что составить вручную словарь синонимов за разумное время возможно только для очень узкой предметной области. Поэтому в области информационного поиска возникает новая задача – автоматическое построение тезаурусных расширений.

Целью данной работы было создание системы автоматического построения тезаурусного расширения для продуктов компании Hewlett-Packard. Это расширение предполагается использовать в системе поиска по portalu hr.com.

Дормидонтов А.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного
АНАЛИЗ ПРИНЦИПОВ ПОСТРОЕНИЯ И РАБОТЫ РАДИОМОДЕМОВ СИГНАЛОВ КВАДРАТУРНОЙ
АМПЛИТУДНОЙ МАНИПУЛЯЦИИ**

Анализ современных радиосистем передачи информации показал существенную роль демодуляторов, поскольку, в основном, именно они определяют помехоустойчивость передачи информации. Магистральными направлениями в совершенствовании модуляторов в настоящее время являются использование цифровой обработки сигнала. Постоянно возрастающие требования к качеству передачи информации по радиоканалу при ухудшении условий приёма вынуждают применять сложные алгоритмы обработки сигналов (компенсация межсимвольных искажений, разнесённый приём, подавление сосредоточенных помех и т. п.).

Важное место среди устройств обработки сигналов, предназначенных для систем связи, занимают квадратурные модуляторы и демодуляторы. Квадратурные модуляторы – устройства балансного типа, не требующие фильтрации для выделения суммарной или разностной составляющей модулированного

сигнала. Они могут также использоваться в качестве повышающих преобразователей частоты. При квадратурной амплитудной модуляции (КАМ, QAM – Quadrature Amplitude Modulation) изменяется как фаза, так и амплитуда несущего сигнала. Это позволяет увеличить количество кодируемых в единицу времени бит и при этом существенно повысить помехоустойчивость их передачи по каналу связи.

Анализ принципов построения и работы модемов показал, что все они обладают одним общим недостатком, а именно, всем устройствам присуща низкая помехоустойчивость, что является следствием сравнительно большей величины пикфактора.

Снижение пикфактора производится путем смещения сигнальных точек сигнальной конструкции квадратурной амплитудной манипуляции (СК КАМ) из мест расположения классических исходных состояний на внутреннюю и внешнюю окружности результирующей СК КАМ. Необходимым условием повышения помехоустойчивости при этом является условие, при котором данное смещение производится без снижения минимальных евклидовых расстояний между сигнальными точками СК КАМ. Известно, что манипуляционный код (МК) Грея является наиболее помехоустойчивым, применительно к СК КАМ, поэтому при построении сигнальной конструкции целесообразно применять МК Грея.

Все вышеизложенное, а также тщательный анализ особенностей функционирования радиомодемов, позволит предложить вариант формирования СК КАМ, способный повысить помехоустойчивость СК за счет снижения величины пикфактора.

Захарченко Р.И.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ СВЯЗЬЮ

Современный уровень развития информационных и телекоммуникационных технологий требует создания автоматизированных систем управления связью (АСУС), обеспечивающих высокую степень автоматизации решения задач оперативного управления сетями связи, потоками информации, резервирования каналов связи, а также других задач с возможностью ведения баз данных оперативной информации и их журнализацией на всех уровнях управления и контроля связи. Реализация этих требований возможна при создании в рамках АСУС информационных хранилищ. Система поддержки принятия решения (СППР) является ключевым звеном АСУС, которое обеспечивает качественную обработку доступной информации для последующего обоснования принятия решения должностными лицами (ДЛ).

Противоречие заключается в необходимости обоснования принятия решения на основе полноты всей доступной информации (информации много, но она не структурирована, не согласованна и разрознена). Жесткие требования по оперативности принятия решения и высокая цена ошибки определяют потребность в использовании специализированных средств, обеспечивающих не только транзакционную обработку данных, но и интеллектуальный анализ данных.

В качестве основы для таких средств в настоящее время используются реляционные базы данных (БД), которые не предполагают учета истории изменения состояния и структуры системы связи, потому что в БД АСУС хранятся данные, соответствующие последнему временному отчету. По этим причинам существующие БД АСУС не в состоянии предоставить необходимую информацию для решения задач, связанных с анализом и прогнозированием поведения системы связи и ее элементов, и само решение данных задач не представляется возможным.

Этим обусловлена проблема, заключающаяся в несоответствии между существующей потребностью в полном, достоверном, оперативном и безопасном обеспечении исторической информацией процесса решения задач управления, связанного с анализом и прогнозированием состояния системы связи, и невозможностью реализации информационного обеспечения АСУС на существующих решениях с учетом уровня развития технических средств ЭВМ и СУБД.

За основу предлагаемого решения взята технология информационного хранилища. Данная концепция реализует предварительную подготовку и хранение данных для СППР по заданным правилам в течение длительного периода времени на основе поступающей информации от внутренних источников АСУС, а также информации из внешних источников для дальнейшего анализа.

Таким образом, задача заключается в переходе от существующих в АСУС реляционных баз данных к многомерной базе данных, построенной на концепции информационного хранилища.

Для решения данной задачи необходимо разработать:

1) модель представления многомерных данных, ее облик зависит от вида используемой системы управления базами данных. Однако возможностей классической реляционной модели представления данных, используемой в АСУС, для организации МБД недостаточно в силу ряда причин;

2) алгоритмы выполнения операций по манипулированию многомерными данными. Анализ стандартных конструкций языка SQL показывает невозможность корректной обработки произвольного многомерного запроса и, следовательно, соединения многомерных реляционных наборов (МРН) по общим динамическим атрибутам. По этой причине предлагается создание специальной надстройки над реляционной СУБД, причем научный интерес представляет только алгоритмическое обеспечение этой надстройки. Поэтому предлагаемые решения ограничиваются алгоритмами выполнения операции соединения способом синхронизации временных рядов;

3) методики формирования логической структуры МБД АСУС.

Формирование логической структуры МБД АСУС осуществляется по методике, содержащей 3 этапа. На первом этапе формируется концептуальная модель МБД. На втором этапе формируется логическая структура МБД в терминах МРН. На третьем этапе формируется логическая структура МБД в терминах реляционной модели. В результате выполнения последнего этапа методики формируется реляционная схема МБД, полностью определяющая логическую структуру МБД.

Рассмотренные результаты позволяют решить задачу организации информационного хранилища АСУС, необходимого для обеспечения требований полноты, достоверности, адекватности и непротиворечивости информации по связи, обрабатываемой в СППР. Практическая значимость данных результатов обуславливается возможностью их реализации в среде программно-инструментальных средств, сертифицированных для использования в автоматизированных системах управления связью военного назначения.

Ким М.А., Степанов Ю.Л.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»

им. Д.Ф. Устинова

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ТЕСТОВ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

Широкое внедрение радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) в специальной, производственной и бытовой области жизнедеятельности человека приводит к необходимости принятия мер по поддержанию ее работоспособности и восстановления после возникающих отказов. Для решения этой задачи применяются различные аппаратные, программные и аппаратно-программные средства, целью которых является не только определение технического состояния устройства, но и диагностирование причин отказа в случае, если это необходимо. Бурное развитие радиоэлектроники обуславливает постоянное совершенствование этих средств, учет в них последних достижений в области радиоэлектроники, современных методов тестирования и методов технической диагностики. Все это приводит к усложнению, как самих средств диагностики, так и использующихся контрольно-диагностических тестов, а также влечет за собой увеличение времени проектирования тестовой последовательности. Таким образом, актуальной становится задача сокращения времени проектирования контрольно-диагностических тестов.

Предлагаемый подход направлен на автоматизацию части действий специалиста при проектировании тестовой последовательности, направленной на оценку качества полученной последовательности. Оценка качества производится для определения целесообразности использования теста: если эффективность теста ниже допустимой, то он направляется на доработку, в противном случае – тест может использоваться для диагностики. В настоящее время эффективность контрольно-диагностических тестов, как правило, на практике определяется по результатам проведения натурных испытаний на диагностируемом изделии, что сопряжено с трудностями и затратами ресурсов. Сущность предлагаемого подхода заключается во введении системы предварительной оценки эффективности тестов, основанной на имитационном моделировании устройства. Предварительную оценку эффективности предлагается получать на основе оценки степени покрытия тестом информационных цепей диагностируемого изделия и полноты тестирования на выбранной модели неисправностей. В случае отсутствия модели предлагается использовать «модель константных неисправностей», которая покрывает большой спектр реальных неисправностей устройства.

Кондрашов Ю.В.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

ВЕЙВЛЕТЫ И МНОГОМАСШТАБНЫЙ АНАЛИЗ

Рассмотрим задачу, которая очень часто встречается на практике: у нас есть сигнал (а сигналом может быть все, что угодно, начиная от записи показаний датчика и кончая оцифрованной речью или изображением).

Идея многомасштабного анализа (multiscale analysis, multiresolutional analysis) заключается в том, чтобы взглянуть на сигнал сначала вплотную – под микроскопом, затем через лупу, потом отойти на пару шагов, потом посмотреть издали. Что это нам дает?

Во – первых, мы можем, путем последовательного огрубления (или уточнения) сигнала выявлять его локальные особенности (ударение в речи или характерные детали изображения) и подразделять их по интенсивности.

Во – вторых, таким образом обнаруживается динамика изменения сигнала в зависимости от масштаба. Если резкие скачки (например, аварийное отклонение показаний датчика) во многих случаях видны "невооруженным глазом", то взаимодействия событий на мелких масштабах, перерастающие в крупномасштабные явления (так, мощный транспортный поток состоит из движения многих отдельных автомобилей), увидеть очень сложно. И наоборот, сосредоточившись только на мелких деталях, можно не заметить явлений, происходящих на глобальном уровне.

Идея применения вейвлетов для многомасштабного анализа заключается в том, что разложение сигнала производится по базису, образованному сдвигами и разномасштабными копиями функции – прототипа (то есть вейвлет – преобразование по своей сути является фрактальным). Такие базисные функции называются вейвлетами (wavelet), если они определены на пространстве $L_2(R)$ (пространство комплекснозначных функций $f(t)$ на прямой с ограниченной энергией), колеблются вокруг оси абсцисс и

быстро сходятся к нулю по мере увеличения абсолютного значения аргумента. Оговоримся сразу, что это определение не претендует на полноту и точность, а дает лишь некий "словесный портрет" вейвлета.

Таким образом, свертка сигнала с одним из вейвлетов позволяет выделить характерные особенности сигнала в области локализации этого вейвлета, причем чем больший масштаб имеет вейвлет, тем более широкая область сигнала будет оказывать влияние на результат свертки.

Согласно принципу неопределенности, чем лучше функция сконцентрирована во времени, тем больше она размазана в частотной области. При перемасштабировании функции произведение временного и частотного диапазонов остается постоянным и представляет собой площадь ячейки в частотно-временной (фазовой) плоскости.

Преимущество вейвлет-преобразования перед, например, преобразованием Габора заключается в том, что оно покрывает фазовую плоскость ячейками одинаковой площади, но разной формы. Это позволяет хорошо локализовать низкочастотные детали сигнала в частотной области (преобладающие гармоники), а высокочастотные – во временной (резкие скачки, пики и т.п.). Более того, вейвлет-анализ позволяет исследовать поведение фрактальных функций – то есть не имеющих производных ни в одной своей точке.

Королев С.Г.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

ГЕТЕРОГЕННЫЕ СЕТИ. ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

До недавнего времени проблемы межсетевого взаимодействия не очень волновали отечественные компании и системных администраторов. Они уютно себя чувствовали в замкнутом мире IBM PC совместимых компьютеров, сетей Novell и сетевых адаптеров Ethernet, хотя в «большом» мире многие фирмы, в том числе и Novell, успешно продавали различные средства межсетевого взаимодействия. Однако пора монокультурного развития отечественных сетей заканчивается, организации приобретают различную технику, например, бизнес-серверы Hewlett-Packard, графические станции Sun, тонкие клиенты различных производителей на базе дистрибутивов Linux и другую не менее достойную аппаратуру с разнообразными операционными системами, поэтому проблемы, характерные для западных корпоративных сетей, постепенно становятся актуальными и для нас.

Только небольшое количество сетей обладает однородностью (гомогенностью) программного и аппаратного обеспечения. Однородными чаще являются сети, которые состоят из небольшого количества компонентов от одного производителя.

Немногие организации имеют сети, составленные из оборудования, например, только IBM PC. Дни сетей от одного производителя миновали. Нормой сегодняшнего дня являются сети неоднородные (гетерогенные), которые состоят из различных рабочих станций, операционных систем и приложений, а для реализации взаимодействия между компьютерами используют различные протоколы. Разнообразие всех компонентов, из которых строится сеть, порождает еще большее разнообразие структур сетей, получающихся из этих компонентов. А если продолжить далее, и рассмотреть более сложные образования, получающиеся в результате объединения отдельных сетей в единую большую сеть, то становится понятным то множество проблем, связанных с проектированием, администрированием и управлением такой гетерогенной интернет-сетью.

Основные проблемы при организации взаимодействия различных сетей связаны с тем, что эти сети используют различные стеки коммуникационных протоколов. В каждом конкретном стеке протоколов, будь то стек DoD или Novell NetWare, средства, реализующие какой-либо уровень, обеспечивают интерфейс для вышележащего уровня своей системы и пользуются услугами интерфейсных функций нижележащего уровня. Например, средства реализации протокола Novell IPX в сервере предоставляют интерфейсные услуги протоколу NCP для приема запросов от рабочих станций и пересылки им ответов. В свою очередь протокол IPX пользуется интерфейсными функциями драйвера сетевого адаптера Ethernet, чтобы передать пакет для отправки в сеть.

Если бы в компьютерном мире существовал только один стек протоколов, то у независимых разработчиков сетевого и программного обеспечения не было бы никаких проблем: сетевые адаптеры вместе со своими драйверами подходили бы к любой сетевой ОС за счет единого интерфейса между канальным и сетевым уровнями, разработчики транспортных средств новых ОС могли бы использовать существующие реализации протокола сетевого уровня, а разработчики сетевых приложений использовали бы единый API для обращения к сервисным услугам прикладного уровня ОС.

Кулешов С.В., Зайцева А.А., Аксенов А.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПОНЯТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИЗБЫТОЧНОСТИ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Современные тенденции развития методов доставки и распространения цифрового информационного контента до потребителя демонстрируют постепенный переход от телекоммуникации к инфокоммуникации, в которой информационные потоки рассматриваются не с точки зрения последовательностей битов, обладающих некоторыми статистическими характеристиками, а как контент, наделяемый смысловым содержанием, важным для потребителя. Это приводит к появлению в данных информационной избыточности – явления, при котором количество потенциально различных состояний

передаваемого информационного объекта превышает количество состояний, различимых потребителем или требуемых для решения некоторой задачи. Другими словами информационная избыточность цифрового информационного объекта проявляется в том, что часть его битового объема может быть удалена или изменена незаметно для потребителя.

Таким образом, наличие информационной избыточности с одной стороны является предпосылкой для возможности уменьшения объема передаваемых данных, а с другой стороны открывает возможности для возникновения угроз информационной безопасности и различных видов кибермошенничества.

Наиболее распространенные примеры возникновения избыточности, встречающиеся в популярных методах обработки изображений и видеоданных:

- увеличение размера изображения с применением интерполяции повышает пространственную избыточность изображений;
- повышение частоты кадров для видеоданных, например, при преобразовании различных форматов для обеспечения совместимости аппаратуры записи и воспроизведения повышает временную избыточность данных.

Перечисленные примеры возникновения информационной избыточности определяют характерные типы возникновения информационной избыточности.

Основные способы снижения информационной избыточности:

- использование различных видов сегментации для снижения информационной избыточности при последующей автоматизированной обработке;
- применение сжатия с потерями;
- уменьшение размера изображения и уменьшение частоты кадров для видеоданных.

Анализ различных типов возникновения и снижения информационной избыточности позволил сформулировать наиболее общее определение информационной избыточности, а также сформулировать признаки ее наличия.

Информационная избыточность – увеличение количества дискретных элементов, составляющих информационный объект, которое не приводит к увеличению семантически различимых (идентифицируемых) состояний самого информационного объекта.

Введем следующие обозначения: N_1 – количество различных состояний информационного объекта (полезное), N_2 – количество различных состояний информационного объекта (полное), I_1 – количество элементов (полезное), I_2 – количество элементов (полное). Тогда $I_2/I_1 = R$ – избыточность, возникающая в результате преобразования, $I_2^{p_2} = N_2 > N_1 = I_1^{p_1}$, где I_1 определяется как эквивалентное число дискретных элементов информационного объекта, соответствующее количеству идентифицируемых состояний N_1 , p_1 – число различных состояний дискретного элемента (полезное), p_2 – число различных состояний дискретного элемента (полное).

Для случаев, когда количество различных состояний заранее неизвестно, например, при сжатии с потерями JPEG, априорная оценка величины информационной избыточности более сложна, так как зависит от самих данных.

Наличие информационной избыточности в визуальных данных с одной стороны дает возможность уменьшать битовый объем представления аудиовизуальных данных при их передаче и хранении, а с другой стороны оставляет возможность для негативных манипуляций над контентом.

Изучение особенностей информационной избыточности способно повысить эксплуатационные характеристики методов сжатия данных, используемых в кодеках аудиовизуальных данных, а также выявить и предупредить мошеннические действия, производимые над цифровым контентом.

Кутузов О.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина)

К АНАЛИЗУ ВЛИЯНИЯ САМОПОДОБНОЙ НАГРУЗКИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЧЕРЕДИ

Отличительной особенностью нагрузки реально функционирующих сетей с коммутацией пакетов/ячеек является ее пачечный характер. Пачечный трафик описывают статистически, используя понятие самоподобия. Самоподобность (фрактальность) сетевого трафика оказывает существенное влияние на качество связи. На практике внимание концентрируют на статистических характеристиках построения очередей, поскольку буферизация рассматривается как стратегия обеспечивающая ресурсами. Оказывается, что традиционный анализ очередей, в основе которого лежит предположение о пуассоновском потоке, не может достаточно точно предсказать производительность системы в условиях пульсирующего трафика, которому свойственна долговременная зависимость.

Долговременную зависимость самоподобного трафика описывают при помощи медленно затухающих распределений или распределений с «тяжелыми хвостами» (heavy-tailed distributions) РТХ. Такие распределения могут использоваться для представления плотностей вероятностей, описывающих интервалы между поступлениями пакетов и продолжительности пакетов. Распределение Парето – одно из самых распространенных РТХ.

Заметим, что использование СМО в качестве типовых моделей для узлов сетей с коммутацией пакетов делает наиболее актуальным случай фрактальных распределений с бесконечной дисперсией. В области таких «фрактальных» СМО общих аналитических результатов еще не существует.

В докладе приводятся результаты численного моделирования одноканальной СМО с целью оценивания влияния самоподобного трафика на характеристики очереди. Целью моделирования заключалась в том, чтобы сопоставить характеристики очереди, образуемой во «фрактальных» СМО, с аналогичными характеристиками, возникающими в классических СМО.

Для построения алгоритм одиночных и серийных поступлений используется понятие чередующегося фрактального возобновляющегося процесса в виде ON/OFF-модели.

Построены имитационные модели одиночных и серийных поступлений на вход одноканальной СМО.

Модель серий, как реализация фрактального возобновляемого процесса

1. «Фрактальная» СМО. Поток поступлений -ON/OFF: ON – длина ПИКа поступлений – случайная величина, распределенная по Парето; OFF – длина межпикового интервала, – случайная величина, распределенная по экспоненциальному закону.

2. Классическая модель. Пуассоновский поток одиночных поступлений с интенсивностью $\lambda_{\text{ср}}$. Время обслуживания каждого отдельного поступления (пакета): а) фиксированное; б) случайное, распределенное по экспоненциальному закону.

Построенная математическая модель описывает все возможные соотношения ON и OFF-субпериодов и соответствует физике явления, поскольку сравнивается поведение очередей при одинаковых нагрузках: чем выше коэффициент пульсаций в пике, тем в среднем пики (периоды ON) короче. При имитации субпериоды ON и OFF чередуются: конец одного является началом другого. В течение соответствующего субпериода генерируется соответствующий пуассоновский поток и собирается статистика по очередям.

Модель одиночных поступлений

Оценивается поведение и сопоставление неограниченных очередей при поступлениях на вход СМО двух автономных потоков:

1. Поток одиночных поступлений, интервалы между которыми есть реализации случайной величины, распределенной по Парето;

2. Поток одиночных поступлений, интервалы между которыми есть реализации случайной величины, распределенной по пуассоновскому закону с параметром λ .

Время обслуживания каждого отдельного поступления:

а. Случайная величина, распределенная по Парето;

б. Случайная величина, распределенная экспоненциально;

в. Фиксированное.

Условия эквивалентности сопоставления СМО: равенство нагрузки СМО при пуассоновском и Парето потоках.

По результатам численных экспериментов построены характеристики очередей: средние и максимальные значения, гистограммы функции распределения вероятностей длин очередей.

Кучеренко А.В.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «ГосНИИПП»

МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ ЗАТУХАНИЯ РАДИОСИГНАЛА ПРИ НИЗКО ПОДНЯТЫХ АНТЕННАХ

Возрастающая потребность в средствах получения информации повышает требования не только к техническим средствам реализации конкретных систем, но и к построению, планированию и управлению системами связи. Одним из основных параметров, который необходим для планирования и построения систем связи является затухание радиосигнала. В ряде случаев при построении канала радиосвязи дециметрового диапазона вдоль поверхности земли при низко расположенных антеннах и трассах протяженностью до 1 км возникают проблемы, связанные с дополнительными потерями, поэтому существует необходимость в более точном определении значения ослабления радиосигнала. Для уточнения затухания необходимо провести ряд натурных экспериментов на типовой трассе распространения. В связи с этим появляется необходимость в разработке методики измерения затухания радиосигнала.

Целью разработки методики является получение экспериментальных значений ослабления радиосигнала в зависимости от частоты излучения и высоты поднятия антенн. В результате измерений мощности на различной дальности затухание сигнала $L(R)$ определяется на основании выражения: $L(R) = P(R) - P(R_0)$, где $L(R)$ – затухание радиосигнала, дБ; R – расстояние от передатчика до приемника; R_0 – дальность, на которой измеряется эталонная мощность принимаемого сигнала; $P(R_0)$ – средняя мощность принимаемого сигнала на расстоянии R_0 , дБм; $P(R)$ – средняя мощность принимаемого сигнала на расстоянии R , дБм.

В рассматриваемом случае в радиолиниях распространение радиоволн происходит вдоль земной поверхности, поэтому передаваемый радиосигнал от низко расположенного излучателя испытывает дополнительное поглощение землей. Обычно земная поверхность имеет неровности рельефа, а также возможность периодического или постоянного перемещения корреспондента обуславливает

неоднородность параметров среды распространения радиоволн, наличием явлений отражения (переизлучения), рассеяния, поглощения излучаемой энергии радиосигналов. Поэтому канал радиосвязи обладает переменными параметрами и для него характерны замирания сигналов различной природы:

- быстрые, определяемые интерференцией копий сигнала, пришедших в точку приема по многим путям (обуславливаются многолучевостью распространения радиоволн);
- медленные, вызванные затенением трассы распространения, рельефом, растительностью и местными предметами.

Для уточнения затухания радиосигнала необходимо провести ряд измерений мощности сигнала на расстоянии от 100 до 300 метров через 50 метров для различных значений частоты радиосигнала, высоты поднятия передающей антенны, в разные периоды времени и погодные условия, а также проанализировать полученные результаты в зависимости от таких параметров как частота излучения и высота передающей антенны. Результаты измерений позволяют уточнить характер затухания в зависимости от рельефа местности. Для устранения влияния многолучевого распространения радиоволн при измерениях мощность принимаемого сигнала усредняются на отрезке порядка пяти метров. В частности для каждого значения дальности осуществлялось измерение в пяти различных точках, для этого в стороны от основной трассы отодвигалась передающая антенна примерно на 1 метр. В каждой точке значение мощности сигнала измерялось 20 раз, при этом осуществлялся перебор всех значений частоты излучения и высоты подъема передающей антенны в каждой точке измерения.

Следует отметить, что измерения проводились в летнее и осеннее время года, при разных погодных условиях. В связи с особенностями выбранной трассы измерение мощности сигнала получилось для пяти значений дальности – 100, 150...300 метров, на расстоянии 100 метров измерялась эталонная мощность принимаемого сигнала. В результате проведенных измерений были получены значения затухания радиосигнала для четырех значений несущей частоты радиосигнала (444, 850, 1354 и 2406 МГц) и двух значений (15 и 30 см) высоты подъема передающей антенны от дальности.

1. На основании разработанной методики были проведены ряд натурных испытаний и получены зависимости затухания радиосигнала от высоты поднятия передающих антенн и частоты излучения.

2. Уточнен характер затухания радиосигнала в диапазоне 300...3000 МГц при низко расположенных антеннах;

3. На основании результатов измерений, определено, что затухание радиосигнала существенно зависит от частоты излучения и высоты поднятия передающей антенн и практически не зависят от погодных условий и времени года.

**Лысенко В.А., Петропавловский Р.Р., Сычугов Д.Н., Кузнецов А.Ю., Сальникова П.Ю., Лысенко О.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС УЧЕТА ИМУЩЕСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА**

В докладе представлен разработанный программный комплекс UNI-PRO 7.x, предназначенный для комплексного учета, систематизации, хранения, накопления, аналитической обработки информации по различным имущественным объектам организаций и учреждений федерального подчинения, включая университеты [<http://ict-systems.ru/uni.htm>].

Программный комплекс разработан на платформе IBM Lotus Notes/Domino, обеспечившей создание иерархической объектно-ориентированной базы данных с распределенным доступом.

Программный комплекс позволяет легко анализировать информацию, проводить выборку информации по классам объектов и разделам учета движимого и недвижимого имущества, формировать сложные запросы и осуществлять поиск необходимой информации.

Полнотекстовые документы в различных форматах, сканированные копии документов, чертежи, фотографии и пр. могут храниться в систематизированном виде.

Программный комплекс в автоматизированном режиме обеспечивает сбор информации с удаленных компьютеров пользователей структурных подразделений организаций и учреждений.

Программный комплекс имеет два интерфейса: аналитический и графический.

Графический интерфейс позволяет находить объект учета на карте области или города (интерактивной карте из сети Интернет или стационарной), определять местоположение объекта в здании, на поэтажных планах и получать полную характеристику об объекте (классифицированную, структурированную текстово-цифровую и графическую информацию).

Гарантирована высокая безопасность доступа и обмена информацией, гибко настраиваемые уровни доступа пользователей, шифрование всей информации.

Использование платформы IBM Lotus/Domino обеспечивает пользователям и сотрудникам Университетов возможность организации электронного документооборота, обмена электронной почтой и др.

Таким образом, разработанный программный комплекс UNI-PRO 7.x является современным надежным и мощным средством поддержки принятия решений при управлении имущественным комплексом организаций и учреждений с обширной хозяйственной инфраструктурой.

Молокович И.А., Зубакин В.В., Аллакин В.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного
УПРАВЛЕНИЕ НАГРУЗКОЙ В СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

Основное назначение сети передачи данных состоит в обеспечении обмена данными между территориально рассредоточенными элементами системы управления. При этом процесс обмена должен удовлетворять определенным требованиям. Содержание требований определяется конкретным назначением сети передачи данных и, как правило, включает в себя сведения об объеме и интенсивности передаваемых потоков, допустимом времени передачи различных сообщений, достоверности, надежности доставки и т.д.

Требования к процессу обмена могут изменяться во времени как детерминированным, так и случайным образом. При этом сеть передачи данных должна обеспечить реализацию требования в каждый момент времени. Решение этой задачи осложняется тем, что сеть передачи данных функционирует в условиях априорной неопределенности, причиной которой является вероятностный характер потока сообщений данных и случайность состояния внешней среды.

Расчет на наихудший случай, когда предполагается безусловное выполнение всех предъявляемых требований независимо от условий функционирования сети передачи данных, связан со значительным расходом ресурсов и низкой средней эффективностью их использования. Поэтому широкое распространение получил такой подход к построению сети передачи данных, при котором её структура и алгоритмы функционирования допускают изменения в зависимости от требований к процессу обмена и состояния внешней среды. Реализация данного подхода требует организации управления в сети передачи данных. Основной целью такого управления является анализ соответствия имеющихся ресурсов предъявляемым к сети передачи данных требованиям, а также выбор и реализация таких воздействий на элементы сети, при которых обеспечивается ее максимальная эффективность в сложившихся условиях функционирования.

Эффективность функционирования сети передачи данных зависит, в том числе, от интенсивности и характера нагрузки, поступающей от абонентов. Повысить эффективность работы сети передачи данных можно, изменяя характер поступления нагрузки. Для этого предлагается использовать пакетизацию поступающей нагрузки от абонентов и таким образом уменьшить время доставки пакетов.

Имитационное моделирование процесса функционирования системы массового обслуживания типа М/М/1 показало, что при экспоненциальном распределении времени между поступающими в систему заявками и экспоненциальном распределении времени обслуживания заявок при снижении интенсивности входящего потока до определенного значения среднее время, затраченное на обслуживание заявки системой, резко снижается, а при дальнейшем снижении интенсивности практически не меняется. Если изменить распределение времени обслуживания заявок на детерминированное, то характер зависимости времени обслуживания от интенсивности входящего потока не меняется.

При детерминированном распределении времени между поступающими в систему заявками и экспоненциальном распределении времени обслуживания заявок в области высокой интенсивности нагрузки время обслуживания заявок ниже, чем при экспоненциальном распределении входящего потока, при этом характер зависимости времени обслуживания от интенсивности входящего потока не меняется.

Однако если изменить распределение времени обслуживания заявок на детерминированное, то получаем минимальное среднее время обслуживания заявок, которое изменяется незначительно при различных интенсивностях входного потока.

Овчинников А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

**ПРОБЛЕМА ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ В СИСТЕМЕ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В УСЛОВИЯХ
ПРЕДНАМЕРЕННЫХ ПОМЕХ**

Системы передачи данных специального назначения выполняет функции передачи данных в автоматизированных системах управления с требуемой своевременностью, достоверностью и безопасностью обмена всеми видами информации. Эффективность функционирования систем передачи данных специального назначения определяется в основном вероятностно-временными характеристиками доставки сообщений и параметрами достоверности передачи данных на различных уровнях иерархии.

Разработка систем повышения достоверности для систем передачи данных специального назначения должна осуществляться с учетом воздействия на систему как случайных, так и преднамеренных помех. Исследование систем в условиях преднамеренных помех (в конфликтных условиях) осуществляется на основе методов теории игр, направленных на обеспечение эффективного функционирования систем при оптимизированных стратегиях конфликтной стороны. В условиях высокой нагрузки на сети передачи данных вероятностно-временные характеристики системы повышения достоверности в значительной степени зависят от обеспечиваемой системы скорости передачи данных. Поэтому, как правило, решаемые на практике задачи проектирования системы повышения достоверности, направляются на обеспечение максимальной скорости передачи данных при обеспечении требуемой достоверности.

К настоящему времени достаточно хорошо изучены принципы построения системы повышения достоверности, функционирующие в условиях случайных помех с различной статистической структурой. В то же время вопросы анализа и синтеза алгоритмов повышения достоверности, функционирующие в конфликтных условиях, исследованы недостаточно.

В настоящей работе предложен анализ и синтез системы передачи данных специального назначения на основе декомпозиции соответствующей модели по уровням иерархии ЭМВОС. При этом канальный уровень дополнительно декомпозируется на уровень кодирования и на уровень управления канальными блоками.

Задача физического уровня направляется, с одной стороны, на анализ и разработку алгоритмов формирования и приема сигналов, а с другой – на определение постановки стратегии оптимизированных помех. На уровне кодирования решается задача разработки кода и алгоритма его декодирования, осуществляющего выдачу на более высокий уровень (управления кодовыми блоками) восстановленной информационной последовательности или стертого блока на основе обработки поступающей с физического уровня последовательности. Управление канальными блоками состоит в организации переспроса и восстановления канальных блоков, стертых на уровне кодирования/декодирования системы передачи данных. Восстановление стертых блоков может осуществляться на основе введения в последовательность передаваемых блоков дополнительной избыточности, зависящей от служебной информации, поступающей из обратного канала.

Рассмотренная методика позволяет решать задачи оптимизации систем передачи данных, функционирующих в условиях случайных и преднамеренных помех.

Одоевский С.М., Яровикова О.В.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

АДАПТИВНО-ИГРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ В ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ СВЯЗИ С УЧЕТОМ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАФИКА

Транспортная сеть связи (ТрСС) является территориально-распределенной и инерционной системой большой размерности. В то же время в силу специфики своего предназначения она должна функционировать в условиях высокой динамики характеристик обслуживаемого трафика, отличающегося в современных мультисервисных сетях неопределенностью и слабой предсказуемостью локальных флуктуаций своих структурных и потоковых параметров.

Эффективность функционирования современной управляемой ТрСС определяется ее способностью предоставления услуг гарантированного качества QoS за счет непрерывного решения задач сетевого управления в условиях ограниченности ресурсов сети и неопределенности прогнозируемых изменений характеристик внешних факторов, включая характеристики обслуживаемого трафика.

Решение задач сетевого управления осуществляется системой технологического управления ТрСС и заключается, в частности, в обеспечении адаптивного управления сетевым ресурсом, приоритетами, трафиком и маршрутизацией. Адаптивное управление призвано гибко реагировать на изменение структуры информационного обмена, осуществлять рациональное распределение сетевого ресурса в интересах множества информационных направлений и обеспечивать требуемое качество мультисервисного трафика, чувствительного к перегрузкам сетевых узлов и линий ТрСС.

Однако неопределенность характеристик трафика, проявляющаяся, например, в частых и слабо предсказуемых изменениях информационных направлений, затрудняет реализацию адекватного перераспределения канальной емкости и пропускной способности участков ТрСС с целью перераспределения информационных потоков в масштабе реального времени.

Априорную неопределенность характеристик обслуживаемого трафика, а также характеристик сетевых элементов ТрСС, подверженных различным внешним мешающим воздействиям можно учесть, применяя для решения задач управления распределением сетевых ресурсов методы теории игр. Однако, если традиционное адаптивное управление может приводить к большим потерям при реализации условий отличных от прогнозируемых (что особенно важно для сетей специального назначения, подверженных преднамеренному противодействию), то игровой подход к управлению заведомо требует большого избыточного расхода ресурсов, даже если реальные условия позволяют этого избежать.

В то же время, игровое моделирование дает наилучший гарантируемый результат в условиях неопределенности внешних воздействий в четком соответствии с заданными пределами этой «неопределенности». Поэтому учитывая возможности адаптивного управления по отслеживанию устойчивых границ данной неопределенности, предлагается использовать компромиссный адаптивно-игровой подход к моделированию процессов управления динамическим распределением ресурсов пропускной способности ТрСС. При этом, с одной стороны, удастся исключить необоснованный перерасход ресурсов или снижение качества обслуживания трафика, а с другой стороны будет сохранена возможность отслеживания изменений параметров трафика с максимально возможной степенью соответствия данных изменений с управляемыми изменениями в распределении ресурсов пропускной способности и информационных потоков в ТрСС.

Одоевский С.М., Падишин С.А., Фатьянов Г.С.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ IP-АДРЕСОВ МЕЖДУ ОБЪЕКТАМИ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ

В современных инфокоммуникационных сетях (ИКС) активно используется метод бесклассовой IP-адресации CIDR (Classless Inter-Domain Routing), позволяющий гибко управлять пространством IP-адресов, не используя жесткие рамки классовой адресации. Известно, что технология CIDR, позволяет не только экономно расходовать IP-адреса при их распределении между объектами ИКС, но и более эффективно осуществлять маршрутизацию.

В то же время необходимым условием эффективного использования технологии CIDR является распределение IP-адресов, согласованное с топологией сети. Общая идея такого согласования выражается в обеспечении максимально возможной локализации адресов (с совпадающими префиксами) при назначении их сетям, размещаемым «по соседству», т.е. разделенных минимальным количеством маршрутизаторов.

Сейчас в больших ИКС общего пользования распределение адресов носит во многом случайный характер. В литературе отмечается кардинальный путь решения проблемы – перенумеровать сети. Однако эта процедура сопряжена с определенными временными и материальными затратами, и для ее проведения пользователей нужно каким-либо образом стимулировать. В корпоративных и ведомственных ИКС с единым административным управлением требуется меньше усилий на перераспределение адресов и не нужны дополнительные стимулы для пользователей. Однако остается техническая проблема воплощения в жизнь описанной выше идеи согласования IP-адресов с топологией сети – как именно нужно распределить адреса, чтобы достичь ожидаемого эффекта?

В докладе рассматривается предлагаемая процедура оптимизации распределения IP-адресов между объектами ведомственной ИКС с учетом топологии сети. В качестве критерия эффективности (обобщенного показателя) выбран суммарный объем маршрутно-адресных таблиц всех маршрутизаторов, достаточный для хранения всех различных префиксов распределенных IP-адресов, необходимых для корректной маршрутизации пакетов при заданной информационной связности объектов сети. Предлагается программная реализация процедуры вычисления указанного обобщенного показателя эффективности при заданной топологии сети, информационной связности и анализируемом (перебираемом) варианте (стратегии) распределения IP-адресов. Перед началом расчетов обобщенного показателя эффективности (для всех перебираемых вариантов распределения адресов) определяются оптимальные маршруты между всеми объектами сети согласно одному из типовых критериев (для конкретной метрики), используемому в рассматриваемой ведомственной ИКС.

В качестве примера приводятся результаты анализа трех типовых вариантов (стратегий) распределения IP-адресов для конкретной сети: 1) без группирования IP-адресов (случайное распределение – худший вариант с точки зрения ожидаемого эффекта от CIDR); 2) с группированием IP-адресов по подразделениям ведомственной ИКС (популярный вариант закрепления IP-адресов за должностными лицами); 3) с группированием IP-адресов по местам размещения должностных лиц независимо от их принадлежности к тем или иным подразделениям (наилучший вариант при использовании CIDR). Последний вариант сам по себе может быть реализован различными способами, из которых для выбора наилучшего предлагается специальный алгоритм направленного перебора.

Олимпиев А.А., Шерстюк Ю.М.

Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций»

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ФОРМАЛИЗМА СЛУЖБЫ СЕТЕВОГО МОНИТОРИНГА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

В составе подсистемы управления функционированием телекоммуникационной сети можно выделить службу сетевого мониторинга (ССМ), которая осуществляет выполнение следующих основных функций:

- сбор данных мониторинга состояния сетевых элементов, контролируемых средствами технологического управления на узлах сети (данных технологического мониторинга);
- преобразование полученных данных мониторинга в соответствии с понятийной моделью сетевого уровня;
- вычисление оценок состояния компонентов сети по заданным правилам на основании получаемых преобразованных данных мониторинга.

Научный и практический интерес представляет исследование возможности создания функциональных программных средств для построения ССМ, которые:

- позволяют решать задачи сбора данных технологического мониторинга контролируемых сетевых элементов (СЭ), преобразования этих данных к понятийной модели сетевого мониторинга, абстрагированной от МІВ конкретных СЭ, вычислять значения состояния компонентов сети, не контролируемых непосредственно средствами технологического управления, на основании знаний о правилах оценивания их состояния по сведениям о взаимодействующих компонентах;
- имеют программную реализацию, инвариантную к парку мониторируемых сетей и их компонентов.

Средства сетевого мониторинга должны обеспечивать создание ССМ как информационной системы, обладающей свойствами синтаксической вариантности, вычислительный формализм которой основан на применении объектной модели представления мониторируемой гетерогенной телекоммуникационной сети.

Ключевыми составляющими вычислительного формализма ССМ являются:

- объектное представление мониторируемой гетерогенной телекоммуникационной сети и возможность его задания посредством компонентов метаинформации;
- алгоритмы актуализации объектной модели гетерогенной телекоммуникационной сети (ТКС) на основе метаданных (компонентов метаинформации), учетных данных и данных технологического мониторинга;
- модель визуализации содержания объектного представления гетерогенной телекоммуникационной сети.

Если объектная модель ТКС – это отображение конкретной мониторируемой ТКС в виде множества взаимодействующих объектов, то модель объектного представления – это описание абстрактной формальной системы как формализма, используемого для получения объектных моделей ТКС в ССМ.

Под актуализацией объектной модели гетерогенной ТКС понимаются действия по изменению объектной модели мониторируемой ТКС на основании получаемых метаданных (компонентов метаинформации), учетных данных и данных технологического мониторинга.

Модель визуализации содержания объектного представления гетерогенной телекоммуникационной сети относится к уровню модели общения (внешнего представления) вычислительного формализма.

Совокупность указанных компонентов вычислительного формализма ССМ определяет программную реализацию ССМ как распределенной, в общем случае иерархически организованной системы сбора и обработки данных технологического мониторинга в реальном масштабе времени.

Острейковский В.А., Клевков П.А.

Россия, Сургут, Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа-Югры

ОПТИМИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ В КОРПОРАТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ МАГИСТРАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

С середины 80-х годов прошлого века в электроэнергетической отрасли страны стали проявляться признаки стагнации: производственные мощности обновлялись заметно медленнее, чем росло потребление электроэнергии. В 90-е годы в связи с резким спадом промышленного производства потребление электроэнергии существенно уменьшилось. Поэтому, несмотря на практически полную остановку процесса обновления мощностей, Россия не испытывала нехватки электроэнергии. С началом нового века экономика страны стала постепенно восстанавливаться. Одновременно возросло потребление электричества. При этом рост нагрузки не компенсировался адекватным вводом новых генерирующих мощностей. Стало ясно, что если не будут приняты усилия по реформированию отрасли, то через несколько лет страна столкнется с острой нехваткой электроэнергии. В 2003 году начат процесс реформирования «ЕЭС России». В результате реформы вертикально-интегрированный холдинг РАО «ЕЭС России» преобразовался в группу компаний, специализирующихся на определенных видах деятельности и контролирующие соответствующие профильные активы. Так, главная функция Системного оператора – контроль за соблюдением технологических параметров функционирования энергосистемы. Для исполнения этой функции Системный оператор может отдавать обязательные к исполнению команды генерирующим и сетевым компаниям, потребителям с регулируемой нагрузкой. Соответственно, каждый субъект электроэнергетики и потребитель электрической энергии с управляемой нагрузкой обязан обеспечить работу основного и резервного каналов связи с диспетчерским центром, для передачи диспетчерских команд и информации о технологическом режиме работы объектов электроэнергетики, необходимой для управления электроэнергетическим режимом энергосистемы. Основополагающая роль электроэнергетики в экономике и общественной жизни определяет значительные требования к надёжности телекоммуникационных сетей, обеспечивающих информационный обмен в процессе функционирования отрасли. Часто время, затрачиваемое на локализацию и устранение неисправности канала связи, при используемых средствах хранения, обработки и передачи информации, значительно превышает сроки, установленные в электроэнергетике.

За период с начала 2009 г. по середину 2012 г. была накоплена информация о 361 критическом инциденте в функционировании каналов телемеханики, которые фиксировались через каждые 1440 часов (60 дней). В качестве критического инцидента регистрировался отказ хотя бы одного из 56 не резервированных каналов или отказ резервирующей друг друга пары каналов (т. е. одновременный отказ сразу двух каналов, дублирующих информацию от одного объекта диспетчеризации). Эти данные описывают критические инциденты в функционировании каналов телемеханики для 88 восстанавливаемых объектов мониторинга.

Таким образом, актуальность работы определяется необходимостью оперативного предоставления полноценной информации при локализации и устранении неисправностей каналов связи. Целью работы является оптимизация информационных потоков корпоративных и технологических систем для принятия решений, направленных на повышение эффективности эксплуатации телекоммуникационных сетей.

Паращук И.Б.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА РЕГИОНАЛЬНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ ДЕКОМПОЗИЦИИ И АНАЛИЗА ИХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ (ВНУТРЕННИХ) И ВНЕШНИХ СВОЙСТВ

Анализ современных подходов к формированию единой системы показателей качества (СПК) телекоммуникационных сетей показывает, что наиболее рациональным методом, учитывающим все аспекты функционирования сети, является метод с использованием параметрической декомпозиции. При этом, оставаясь в корректных рамках системного анализа, можно сформировать единую взаимоувязанную структуру СПК региональных телекоммуникационных сетей (РТКС), включающую численные показатели качества обслуживания пользователей и показатели процессов функционирования и управления РТКС.

Рассмотрим свойства процессов, реализуемых в РТКС, с точки зрения системного анализа. В целях адекватного математического описания процессов, реализуемых в РТКС, обычно рассматривают два класса свойств, присущих любым телекоммуникационным сетям – пользовательские (внешние) и внутренние свойства. Основными пользовательскими свойствами РТКС являются виды и перечень информационных услуг, предоставляемых потребителям с заданным качеством, т.е. с соблюдением требований по своевременности (оперативности), достоверности (точности) и безопасности. Иными словами, основными внешними (пользовательскими) свойствами РТКС являются свойства процесса обслуживания пользователей данной сети, характеризующие качество обслуживания (QoS) – степень удовлетворения пользователя предоставляемым ему обслуживанием. К ним можно отнести: обеспеченность, удобство использования, действенность (доступность, непрерывность, целостность) и безопасность всего перечня телекоммуникационных услуг, оказываемых потребителю определенного уровня иерархии.

Ключевым из внутренних свойств сети, не являющейся гетерогенной и мультисервисной, является пропускная способность. Однако современные и перспективные РТКС являясь принципиально новыми, гетерогенными и мультисервисными сетями, должны обеспечивать одновременное представление множества разнообразных услуг с требуемым качеством, выполнять запросы пользователей и оптимально использовать сетевой ресурс, поэтому на современном этапе все чаще отдается предпочтение совокупному понятию (свойству) – производительность сети, включающему в себя пропускную способность, время реакции и задержки передачи (вариации задержек передачи). Таким образом, внутренние свойства (качество) РТКС определяются свойствами самого объекта и процесса функционирования сети. К ним можно отнести: производительность (пропускная способность, время реакции, время задержки передачи), устойчивость, достоверность передачи, мобильность, управляемость/наблюдаемость РТКС, расширяемость и масштабируемость сети, совместимость (интегрируемость) сети, способность поддержки различных видов трафика (мультисервисность); безопасность передачи и затраты ресурсов на реализацию процесса функционирования РТКС.

Наряду с процессом информационного обмена, процесс функционирования РТКС включает в себя процесс управления: качеством обмена информацией, трафиком, структурой, алгоритмами работы и параметрами РТКС. Основными свойствами данного процесса являются оперативность (своевременность), достоверность, устойчивость и непрерывность управления, а также затраты ресурсов на реализацию управления в РТКС.

Паращук И.Б., Домбровский Я.А.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ РЕГИОНАЛЬНЫМИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМИ СЕТЯМИ

Анализ опыта использования систем поддержки принятия решения (СППР) на базе новых информационных технологий в различных сферах деятельности человека показал возможность существенного повышения обоснованности и оперативности принимаемых решений, что для процесса управления региональными телекоммуникационными сетями (РТКС) жизненно важно.

Вместе с тем, построение эффективных СППР в интересах управления РТКС требует получения ответов на ряд ключевых вопросов: определение взаимосвязи между уровнями управления, задачами управления РТКС, объектами, управляемыми параметрами и элементами РТКС. Именно эти взаимосвязи определяют иерархию существующих и разрабатываемых РТКС, позволяют сопоставить задачи управления с моделями оценки параметров сетей и методами подготовки и принятия решений.

В частности, с точки зрения управления безопасностью РТКС могут рассматриваться задачи управления: защитой от несанкционированного доступа, криптозащитой и т.п. Очевидно, что оценка качества и эффективности безопасного функционирования РТКС (оценка состояния с точки зрения безопасности) по рассматриваемым показателям может происходить с использованием различных методов анализа. Значит уже на этом этапе необходима помощь лицу, принимающему решения (ЛПР) в процессе выбора метода анализа, диапазон которых достаточно велик. Помощь в выборе метода и собственно оценке эффективности РТКС и должна оказать автоматизированная СППР.

Принятие решения в большинстве случаев заключается в генерации возможных альтернатив решений, их оценке и выборе лучших альтернатив. Успешно решенные проблемы принятия решения оказались тесно связанными с хорошо исследованными в математике оптимизационными задачами, в

которых четко определены критерии оптимизации и ограничения. Однако существует широкий класс проблем принятия решения, которые нельзя свести к традиционным задачам нахождения экстремума. В этих задачах даже не всегда удается перечислить варианты возможных решений, в них зачастую появляется множество противоречивых критериев, т.е. таких, удовлетворить которым одновременно нельзя; возникают сложности с определением списка критериев, по которым должно быть оптимизировано решение, а также важности этих критериев относительно друг друга.

Проведенный анализ позволил выделить несколько факторов, оказывающих существенное влияние на процесс принятия решения по управлению РТКС с помощью СППР: характер распределенности СППР (сосредоточенные или распределенные СППР); тип структурированности проблем, решаемых с помощью СППР (определяет возможность использования аналитических моделей, численных оценок или качественных характеристик); характер ситуации, в которой ЛПР принимает решение (определяет стрессовость ситуаций, имеющийся опыт и т.д.); характер оценки результатов решения (определяет возможность получения объективной оценки полученных результатов); тип анализа ситуации (определяет метод анализа последствий принимаемого решения).

Все это, а также детальный анализ ключевых особенностей функционирования РТКС, позволит предложить оптимальный вариант структуры реальной СППР, опирающейся на конкретные типовые задачи сетей такого класса и возможные пути их решения.

Пашинцев В.П., Коротков С.Ю., Яремченко С.В.

Россия, Серпухов, МОУ «Институт инженерной физики»

ПОДХОД К ОПИСАНИЮ МНОГОЛУЧЕВЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ РАДИОКАНАЛОВ

При описании известных многолучевых моделей пространственно-временных радиоканалов обычно считают выходной сигнал функцией времени и двух пространственных координат. Однако зачастую этот сигнал отождествляют с полем электромагнитной волны на входе приемной антенны. Такая модель пространственно-временного радиоканала обычно используется для решения задачи синтеза оптимальных схем пространственно-временной обработки поля принимаемой электромагнитной волны (пространственно-временного сигнала). Однако данная модель пространственно-временного радиоканала не позволяет решать задачи анализа влияния рассеяния углов прихода волны в многолучевом радиоканале на потери усиления или расширение диаграммы направленности приемной антенны, поскольку она не включена в состав радиоканала. Если антенну включить в состав радиоканала, то его выходной сигнал считается уже чисто временным. Однако его можно рассматривать и как пространственно-временной, если учитывать зависимость амплитудно-фазового распределения тока (функции раскрытия) приемной антенны от пространственных координат. При таком описании приемной антенны комплексный пространственно-временной сигнал, формируемый на ее выходе из воздействующего поля можно записать в виде произведения напряженности поля электромагнитной волны на входе приемной антенны на амплитудно-фазовое распределение тока (функции раскрытия) в приемной антенне. Данное представление наглядно указывает причину потерь усиления и расширения диаграммы направленности приемной антенны. Она состоит в уменьшении амплитуды пика сигнала на выходе антенны и расширении основания этого пика вследствие рассогласования амплитудно-фазового распределения тока в раскрытии антенны с амплитудно-фазовым фронтом приходящей электромагнитной волны.

При использовании в качестве приемной антенны фазированной антенной решетки комплексный сигнал на выходе единичного элемента определяется как произведение напряженности поля электромагнитной волны на входе данного элемента приемной антенны на амплитудно-фазовое распределение тока в этом элементе антенны. Тогда, при приходе к многоэлементной фазированной антенной решетке множества лучей комплексный сигнал на выходе этой решетки (т. е. на входе приемника) будет описываться как сумма указанных произведений.

Целью доклада является обоснование подхода к разработке многолучевой модели пространственно-временного радиоканала, позволяющей найти потери усиления и расширение диаграммы направленности приемной антенны.

Достижение поставленной цели реализуется на базе в трех этапов. На первом этапе рассматривается падение на фазированную антенную решетку единичной плоской волны (элементарного луча), у которой угол прихода и амплитудно-фазовый фронт рассогласованы с плоским амплитудно-фазовым распределением тока в раскрытии антенной решетки. В результате определяется комплексный пространственно-временной сигнал на выходе многоэлементной фазированной антенной решетки (т.е. входе схемы обработки сигналов в приемнике). На втором этапе рассматривается случай одновременного прихода к фазированной антенной решетке множества элементарных лучей и осуществляется теоретическое обобщение и усреднение полученных на первом этапе результатов. На третьем этапе определяются зависимости величины потерь усиления и степени расширения диаграммы направленности приемной антенны от превышения линейных размеров приемной антенны над интервалом пространственной корреляции замираний в многолучевом радиоканале.

Пунанов М.С., Штаненко А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

БЕЗОПАСНОСТЬ СЕТЕЙ IP-ТЕЛЕФОНИИ

Вопрос безопасности связи всегда был одним из важных в сетях телекоммуникаций. В настоящее время в связи с бурным развитием глобальных компьютерных сетей, и в том числе сетей Интернет-телефонии, обеспечение безопасности передачи информации становится еще более актуальным. Разработка мероприятий в области безопасности должна проводиться на основе анализа рисков, определения критически важных ресурсов системы и возможных угроз. Существует несколько основных типов угроз, представляющих наибольшую опасность в сетях IP-телефонии:

- Подмена данных о пользователе. Использование механизмов аутентификации и авторизации в сети повышает уверенность в том, что пользователь, с которым устанавливается связь, не является подставным лицом и что ему можно предоставить санкционированный доступ.

- Подслушивание. Во время передачи данных о пользователях (пользовательских идентификаторов и паролей) или частных конфиденциальных данных по незащищенным каналам эти данные можно подслушивать и впоследствии злоупотреблять ими. Методы шифровки данных снижают вероятность этой угрозы.

- Манипулирование данными. Данные, которые передаются по каналам связи, в принципе можно изменить. Во многих методах шифрования используется технология защиты целостности данных, предотвращающая их несанкционированное изменение.

- Отказ от обслуживания (Denial of Service – DoS). Отказ от обслуживания (DoS) является разновидностью хакерской атаки, в результате которой важные системы становятся недоступными. Это достигается путем переполнения системы ненужным трафиком, на обработку которого уходят все ресурсы системной памяти и процессора. Система связи должна иметь средства для распознавания подобных атак и ограничения их воздействия на сеть.

Базовыми элементами в области безопасности являются аутентификация, целостность и активная проверка. Аутентификация призвана предотвратить угрозу обезличивания и несанкционированного доступа к ресурсам и данным. Хотя авторизация не всегда включает в свой состав аутентификацию, но чаще всего одно обязательно подразумевает другое. Целостность обеспечивает защиту от подслушивания и манипулирования данными, поддерживая конфиденциальность и неизменность передаваемой информации. И, наконец, активная проверка означает проверку правильности реализации элементов технологии безопасности и помогает обнаруживать несанкционированное проникновение в сеть и атаки типа DoS.

Пунанов М.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ

Для обеспечения высокого качества, надежности и безопасности корпоративных вычислительных сетей необходимо организовать правильное управление и обслуживание. По мере увеличения количества оборудования и усложнения топологии коммуникационной сети задача управления становится одной из важнейших.

Система управления сетью призвана решать задачи пяти типов:

- организации и управления процессами конфигурации сетевых устройств и протоколов;
- характеристики аномалий и проблемных ситуаций при работе сети, а также методов их описания, предотвращения и разрешения;
- создания и проведения в динамике политики управления ресурсами;
- администрирования защиты данных;
- контроля над количественными характеристиками параметров сетеобразующих устройств и информационных потоков.

Система управления сетью представляет собой набор программных продуктов, предназначенных для решения перечисленных задач.

Стоит отметить, что даже самая «умная» и совершенная система управления сетью не всегда лучшая. На практике лучшая та система управления сетью, что наиболее подходит для данной сети, уровня требований к качеству управления, степени использования информации, материальных и кадровых ресурсов. Поэтому для любой существующей системы управления, пусть сколь угодно узкоспециализированной или малофункциональной, найдется такая совокупность факторов, при которой именно данная система будет наилучшей.

Организация сетевого управления является сложной комплексной задачей, в которую входят как выбор платформы и организация структуры обслуживания, так и создание собственных программ, позволяющих своевременно устранить неисправность.

Данные системы востребованы в крупных корпоративных сетях, т.к. слишком громоздки для небольших локальных сетей. Большая часть функций системы останутся невостребованными и экономически невыгодными. Тем более что контроль за аппаратными неисправностями и «узкими местами» системы в небольшой сети, в большинстве случаев, не нуждается в автоматизации. Тем не менее, в сети любого масштаба должна в том или ином виде присутствовать система сетевого анализа.

Скорик Ф.А.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

О ПОСТРОЕНИИ ДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ МОДЕЛИ СЕТЕВОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Под сетевой информационной системой (СИС) в настоящей работе понимается комплекс, включающий вычислительное и коммуникационное оборудование, программное обеспечение, лингвистические средства и информационные ресурсы, а также системный персонал, который обеспечивает поддержку динамической информационной модели некоторой части реального мира для удовлетворения информационных потребностей пользователей.

Детерминированная модель СИС позволяет выбрать оптимальную стратегию управления ресурсами, что, в конечном счете, позволяет повысить эффективность их использования.

Рассмотрим общий случай оптимизации использования ресурсов локальной СИС посредством детерминированной модели. Представим СИС в контексте базовой эталонной модели взаимодействия открытых систем OSI. Совокупность операций, проводимых на первых четырех уровнях, можно проиллюстрировать на примере функционирования двухполюсной многоканальной линии связи. Считаем заданными: входящий поток запросов (количество запросов за единицу времени), время обслуживания запросов, количество и типы обслуживающих устройств (количество каналов), дисциплину обслуживания (порядок обработки запросов в системе).

Число запросов, поступивших за некоторый интервал времени, зависит только от длины интервала, но не зависит от расположения этого интервала на временной оси. Будущее случайного процесса определяется только его состоянием в настоящий момент и не зависит от предшествующей истории. Одновременное поступление двух и более запросов исключается. Общий поток информации следует рассматривать как суперпозицию большого числа равномерно малых независимых потоков. Распределение длин интервалов между моментами поступления запросов является показательным. Работа двухполюсной многоканальной СИС, в которой запрос, поступивший в момент занятости всех каналов, блокируется, определяется как Марковский процесс.

Один и тот же поток заявок с определенной интенсивностью переводит систему в следующее состояние в направлении слева направо. Поток сообщений справа налево переводит систему в предшествующее состояние потоком обслуживания с заранее заданной интенсивностью. Для обратного перехода безразлично, какой канал освободится и, следовательно, этот переход имеет удвоенное значение интенсивности потока обслуживания.

Распределение вероятностей поступления запросов на обслуживание выражается системой линейных дифференциальных уравнений, которые, используя преобразования Лапласа, можно перевести в систему линейных алгебраических уравнений.

Путем несложных вычислений находится среднее число занятых каналов в системе, которое показывает, что при увеличении количества каналов число принятых запросов приближается к постоянному пределу, равному количеству обслуживаемых каналов. Дальнейшее увеличение числа занятых каналов ведет к возрастанию числа простаивающих каналов, хотя при этом возрастает качество обслуживания.

При известных значениях стоимости канала и цены каждого потерянного запроса можно подобрать наиболее выгодное значение числа обслуживаемых каналов, что в свою очередь позволяет использовать ресурсы СИС с максимально возможной эффективностью в зависимости от поставленных целей.

Тупико О.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

СИНТЕЗ МЕТОДА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АДМИНИСТРИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ

Все мы знаем, кто такой администратор безопасности сети, однако, не каждый может сказать, чем же конкретно он занимается. Можно также сказать, что в настоящее время не каждый руководитель вникает во все тонкости его работы, так как для принятия решения достаточно получить полную общую информацию. Но как же тогда контролировать эффективность его работы? Можно исходить из принципа «работает – не трогай» и судить о работе администратора безопасности по состоянию стабильности работы вычислительной сети (далее ЛВС) и по количеству обращений пользователей. Касаясь безопасности информации в целом также можно принять за хорошо исполняемую работу отсутствие утечки информации из ЛВС и бесперебойную ее работу. Но не поздно ли будет что-то предпринимать для защиты ЛВС если произойдет утечка критически важной информации. Да, возможно, принятые меры предотвратят последующую утечку через известную «дыру», но часто бывает так, что после успешно проведенной атаки и защищать-то будет нечего и придется начинать все заново. Такой расклад дел является неприемлемым, а значит нужно попытаться разработать подход для оценки эффективности администрирования корпоративной сети, опираясь на который руководитель сможет принять меры при выявлении негативных моментов в работе администратора безопасности.

За основу способа оценки эффективности администрирования безопасности корпоративной сети предлагается использовать общий подход к моделированию систем обеспечения безопасности. А конкретно три уровня системного подхода. Первым уровнем является методологический, на котором необходимо учесть все доступные ресурсы для решения потенциальных проблем, оценить обстановку и

произвести общую аналитическую работу. Методический уровень будет следующим. На нем определяется среднее время проявления опасности, время идентификации опасности и время ее нейтрализации. Тут необходимо владеть математическим аппаратом, так как этот уровень является математической интерпретацией проведенного анализа. Заключительным уровнем является технологический. На котором подводится итог, в котором собираются воедино все решения принятые в процессе анализа имеющихся данных а также выделяются ресурсы необходимые для решения потенциальной проблемы. Совокупность общего подхода с показателем ответственности, который по сути является вероятностью того, что каждая задача поставленная перед работником идентифицируется и решается, обеспечит наилучший результат, который можно использовать как метод оценки эффективности администрирования безопасности корпоративной сети. Несомненно описанный выше подход требует затрат времени и человеческих ресурсов, но в то же время он позволит более объективно принимать решения и проводить мероприятия касающиеся безопасности ЛВС и обрабатываемой в ней информации в целом.

Штаненко А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

СПИСКИ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ

Посредством списков управления доступом маршрутизаторы предоставляют простые средства фильтрации потоков данных, например, возможность блокирования Internet-трафика. Список ACL представляет собой упорядоченный набор выражений на основе ключей permit (разрешить) и deny (заблокировать), которые применяются к адресам протоколов верхних уровней. Списки доступа делятся на стандартные, расширенные и именованные.

Стандартный список управления доступом позволяет проверять и сравнивать адреса отправителей пакетов с директивами. Стандартные списки управления доступом используются тогда, когда необходимо заблокировать или разрешить доступ всему набору протоколов на основании адреса сети, подсети или узла. Например, для пакетов, поступивших на интерфейс E0 или Fa0/0, проверяются адреса отправителя и протоколы. Затем они сравниваются с директивами списка управления доступом. Если соответствие найдено, выполняется указанное действие (разрешение или запрет). Если пакеты соответствуют разрешающему правилу (permit), они перенаправляются через маршрутизатор к выходному интерфейсу, который логически связан со списком управления доступом. Если же пакеты соответствуют запрещающему правилу (deny), они отбрасываются.

Расширенный список управления доступом (extended access control list – extended ACL) проверяет как адрес отправителя, так и адрес получателя. Список может также проверять конкретные протоколы, номера портов и другие параметры. Расширенные списки управления доступом используются чаще, чем стандартные, поскольку они обеспечивают большие возможности контроля. Расширенные списки управления позволяют более точно контролировать и управлять пакетами, нежели стандартные. Стандартные списки управления доступом предназначены для того, чтобы запрещать весь набор или стек протоколов; расширенные списки позволяют точно указать, какой из протоколов необходимо разрешить или запретить.

Именованные списки управления доступом позволяют обращаться к стандартным и расширенным спискам управления доступом посредством символьной строки – имени списка.

Если список размещен в нужном месте, он не только фильтрует пакеты, но также может существенно повысить быстродействие сети. Для фильтрации потоков данных список управления доступом должен находиться в том месте, где он больше всего будет влиять на трафик и производительность сети. Рекомендуется размещать список управления доступом как можно ближе к отправителю данных, трафик которого нужно запретить. Стандартные списки не проверяют адрес получателя, поэтому стандартный список необходимо размещать как можно ближе к получателю трафика. Списки управления доступом могут замедлить выполнение маршрутизатором процессов маршрутизации. Устройству приходится считывать больше информации из пакета и запускать алгоритм поиска и сравнения еще до того, как пакет может быть передан процессу маршрутизации.

Штаненко А.В., Пунанов М.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

ТЕХНОЛОГИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЧАСТНЫХ СЕТЕЙ

Современное развитие информационных технологий и, в частности, сети Internet, приводит к необходимости защиты информации, передаваемой в рамках распределенной корпоративной сети, использующей сети открытого доступа. Не каждая компания может себе позволить иметь собственные физические каналы доступа, и здесь поможет технология виртуальных частных сетей (VPN, Virtual Private Network), обеспечивающая достаточную гибкость, прозрачность и одновременно высокую безопасность, а также экономию затрат.

При использовании общедоступной сети в качестве расширения собственной внутрикорпоративной сети, существует потенциальная возможность перехвата информации. Виртуальные частные сети могут гарантировать, что направляемый через общедоступную сеть трафик так же защищен, как и передачи

внутри локальной сети, при сохранении всех финансовых преимуществ, которые можно получить, используя общедоступные сети, например Internet.

Современное состояние технологии VPN позволяет обеспечить достаточную гибкость на случай будущего расширения сети при сохранении высокой надежности и безопасности. А главное, виртуальные сети обеспечивают существенную экономию затрат по сравнению с содержанием собственной сети глобального масштаба. Однако при этом надо помнить, что внедрение решений на основе VPN может привести к снижению производительности и потребовать значительных начальных затрат. Поэтому решение вопроса о выборе VPN или альтернативного решения требует тщательного анализа.

Принцип работы заключается в создании логического туннеля в общедоступной сети, который соединяет две крайние точки. Благодаря туннелированию частная информация становится невидимой для других участников сетевого обмена. Данные в туннеле передаются в зашифрованном виде, что обеспечивает их дополнительную защиту. Протоколы шифрования могут быть различны, в зависимости от того, какой протокол туннелирования поддерживается тем или иным VPN-решением. Данные технологии также поддерживают широкий диапазон протоколов аутентификации.

Штаненко А.В., Пунанов М.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

СИСТЕМЫ АНАЛИЗА СЕТЕВОГО ТРАФИКА

Мониторинг трафика жизненно важен для эффективного управления сетью. Он является источником информации о функционировании корпоративных приложений, которая учитывается при распределении средств, планировании вычислительных мощностей, определении и локализации отказов, решении вопросов безопасности.

В недалеком прошлом мониторинг трафика был относительно простой задачей. Как правило, компьютеры объединялись в сеть на основе шинной топологии, т. е. имели разделяемую среду передачи. Это позволяло подсоединить к сети единственное устройство, с помощью которого можно было следить за всем трафиком. Однако требования к повышению пропускной способности сети и развитие технологий коммутации пакетов, обусловили быстрый переход от разделяемой среды передачи к высокосегментированным топологиям. Общий трафик уже нельзя увидеть из одной точки. Вдобавок коммутаторы и маршрутизаторы имеют сложную архитектуру, и скорость обработки и передачи пакетов становится важным фактором, определяющим производительность сети.

Одной из актуальных научных задач в настоящее время является анализ (и дальнейшее прогнозирование) самоподобной структуры трафика в современных мультисервисных сетях. Для решения этой задачи необходим сбор и последующий анализ разнообразной статистики (скорость, объемы переданных данных и т.д.) в действующих сетях. Сбор такой статистики в том или ином виде возможен различными программными средствами. Однако существует набор дополнительных параметров и настроек, которые оказываются весьма важными при практическом использовании различных средств.

В настоящее время существует множество программных продуктов, предназначенных для анализа и мониторинга сетевого трафика, каждый из которых обладает своими достоинствами и недостатками.



ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Авраменко В.С.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО РЕАГИРОВАНИЯ НА НАРУШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ

Процесс нарушений безопасности информации в современных территориально-распределенных автоматизированных системах (АС) различного назначения характеризуется высокой динамикой реализации атакующей стороной комплекса согласованных по целям, месту и времени как известных, так новых (ранее не известных обороняющейся стороне) методов, способов и средств программно-информационного воздействия на один или несколько элементов АС. В таких условиях оперативная организация адекватной защиты информации силами и средствами только штатной системы защиты информации атакуемого структурного элемента автоматизированной системы является сложной задачей.

Перспективным путем повышения адекватности и оперативности реагирования на компьютерные атаки является создание в распределенных АС единой системы оперативного реагирования на нарушения безопасности информации.

Под единой системой оперативного реагирования на нарушения безопасности в АС понимается совокупность взаимосвязанных групп оперативного реагирования, предназначенная для обеспечения своевременного восстановления требуемого уровня защищенности информации в АС.

Основными функциями группы оперативного реагирования являются:

1. Сбор, учет и анализ информации об угрозах и нарушениях безопасности информации (уязвимостях, атаках, нарушителях) в зоне ответственности.
2. Прогнозирование нарушений безопасности информации.
3. Разработка мероприятий по оперативному реагированию на нарушения безопасности, в первую очередь – на ранее неизвестные нарушения безопасности.
4. Своевременное доведение до штатных органов по защите информации, находящихся в зоне ее ответственности, информации о новых угрозах безопасности и (или) способах их реализации, мероприятиях по их обнаружению и устранению.
5. Информационная поддержка процесса защиты информации в зоне ответственности, при необходимости – прямое участие в мероприятиях защиты.
6. Доведение информации о нарушениях безопасности, мероприятиях защиты и других результатах деятельности в центр управления реагированием.

Основными задачами центра управления реагированием является организация и координация деятельности групп реагирования, обобщение и анализ информации, организация взаимодействия с производителями средств автоматизации и защиты.

Агеев С.А., Саенко И.Б., Зозуля Е.И.

Россия, Санкт-Петербург, Ленинградское отделение центрального научно-исследовательского института связи, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
МЕТОДЫ МЕЖУРОВНЕВОЙ КООРДИНАЦИИ КРИТЕРИЕВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЗАЩИЩЕННОЙ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ

Защищенные мультисервисные сети (ЗМС) предназначены для обеспечения передачи с требуемым качеством и требуемым уровнем безопасности разнородной, в том числе и мультимедийной, информации и относятся к классу больших гетерогенных территориально распределенных телекоммуникационных систем. Однако вопросы управления ЗМС, в частности, вопросы межуровневой координации автоматизированной системы управления (АСУС) ЗМС в силу разных причин исследованы не достаточно полно. Целью настоящей работы является рассмотрение подходов к построению методов координации межуровневого взаимодействия АСУС ЗМС.

АСУС ЗМС строится по иерархическому принципу и управляет всеми процессами функционирования ЗМС, объединяя в единое целое отдельные функциональные составляющие системы, подчиняя их функционирование основным целевым назначениям ЗМС. Центр управления связью (ЦУС) является центральным органом в своем домене, ответственным за принятия решений во всем ему подчиненном комплексе подсистем ЗМС. Так как каждая подсистема (функциональная задача) оптимизирует свою функцию цели, то их функционирование в совокупности не всегда будет направлено на достижение глобальной цели функционирования ЗМС. Для достижения согласованного функционирования отдельных подсистем ЗМС, параметры их функционирования необходимо координировать. Рассмотрим в качестве простейшего примера задачу оптимальной координации решений в двухуровневой системе управления, состоящую из нескольких элементов локальных систем нижнего уровня и одного элемента верхнего уровня – «координатора». В данном контексте функции координатора выполняет ЦУС.

На параметры каждого сетевого элемента нижнего уровня иерархии накладываются локальные ограничения. При передаче информации на верхний уровень управления происходит ее агрегирование. Обобщенный показатель функционирования ЦУС тогда может быть представлен в виде функции от вектора параметров ЦУС и вектора агрегированных показателей.

Положим, что показатель эффективности некоторого элемента пропорционален его суммарному ресурсу. Тогда можно составить целевую функцию как аддитивную свертку, в которой учитываются агрегированные показатели, веса каждого из показателей и веса ресурсов, поставляемых сетевым элементам.

Известно, что элементы нижнего уровня не могут увеличить значение какого-либо показателя, с точки зрения ЦУС, без уменьшения прочих показателей. Следовательно, оптимальное значение целевого значения ЗМС может быть обеспечено только в результате координации межуровневого управления.

Агрегирование данных для их представления вышестоящему уровню управления может быть выполнено с помощью применения средств и методов интеллектуального анализа данных, в частности, OLAP-технологий. Решение задачи координации межуровневого управления может быть получено, например, с помощью обобщенного симплекс-метода, методов теории нейронных и нечетких нейронных сетей, а также с помощью таких методов эволюционных (природных) вычислений, как генетические и муравьиные алгоритмы.

Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект №11-07-00435-а), программы фундаментальных исследований ОНТИ РАН (проект №2.2), государственного контракта 11.519.11.4008 и при частичной финансовой поддержке проекта Евросоюза MASSIF.

Азаров А.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ УЯЗВИМОСТЕЙ
ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОТ
СОЦИО-ИНЖЕНЕРНЫХ АТАК**

Формирование профиля уязвимостей позволяет формализовать модель пользователя и непосредственно приступить к анализу защищенности персонала информационных систем. Перспективным подходом к подобному анализу является широко распространенный формализм — деревья атак. Этот подход успешно применяется к анализу защищенности аппаратно-технической составляющей системы, однако еще не был использован для учета социотехнической компоненты.

Анализ защищенности информационной системы вместе с пользователями подразумевает построение более «глубокого» дерева атак. Это достигается за счет того, что добавляются элементарные атакующие воздействия злоумышленника на пользователя информационной системы. В ответ на влияние злоумышленника на уязвимости возникают ответные действия пользователя. При имитации элементарных атакующих действий могут активироваться сразу несколько уязвимостей пользователя. В данной ситуации удобно использовать вероятностный подход к анализу защищенности пользователя. Таким образом, необходимо найти общую вероятность ответного действия пользователя на атакующее действие злоумышленника, влияющее на несколько уязвимостей.

Кроме того, очевидным образом из всех действий злоумышленника выделяется два итоговых состояния, в которые может прийти злоумышленник. Он может получить идентификационные данные пользователя, или же он получит доступ к компьютеру пользователя.

В общем виде, социоинженерная атака злоумышленника на пользователей может быть формально описана с помощью автоматного подхода; однако альтернативные ему подходы (деревья атак, вероятностно-реляционные модели) также представляются и применимыми, и результативными.

Предлагаемое направление автоматизации оценки степени защищенности персонала информационных систем от социоинженерных атак предлагается дополнить за счет разработки методики оценки ущерба, нанесенного системе, на основе вероятностей получения злоумышленником доступа к критичным документам. Такая вероятностная оценка позволяет не только предположить, какой ущерб будет нанесен компании в том или ином случае, но и понять, какие именно пользователи подвержены тем или иным видам социо-инженерных атак.

Азаров А.А., Тулупьева Т.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
РАЗРАБОТКА ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ УЯЗВИМОСТЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ АНАЛИЗА
ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОТ СОЦИО-ИНЖЕНЕРНЫХ АТАК**

Новейшие системы безопасности могут защитить информационные системы от большинства программно-технических атак, а также серьезно осложнить жизнь злоумышленникам, пытающимся добраться до конфиденциальной информации, но в то же время пользователи таких систем являются слабым звеном, обладая определенными уязвимостями.

Теоретическое объяснение классификации уязвимостей не дает ответа на вопрос, как их выявлять, вычислять и прогнозировать. Чтобы выразить уязвимости через психологические характеристики личности,

необходимо придумать алгоритм, при помощи которого можно будет переводить психологические особенности пользователя в уязвимости. Кроме того, необходимо выявить уязвимости, наиболее сильно влияющие на защищенность пользователей информационных систем. С этой целью было проведено исследование, основной задачей которого был поиск взаимосвязи между психологическими особенностями, действиями пользователя и определением уязвимостей пользователя. По итогам данного исследования получен фрагмент профиля уязвимостей пользователя, алгоритмы для получения уязвимостей, входящих в данный профиль, а также разработан программный продукт, позволяющий создавать модели пользователей с различными психологическими характеристиками.

Во фрагмент профиля уязвимостей пользователя было включено 5 факторов и установлена их связь с психологическими особенностями. Среди выявленных уязвимостей следующие:

1. Техническая неосмотрительность (пользователь имеет низкую самооценку по внешности, низкая потребность в новых ощущениях, низкий уровень средней самооценки);
2. Слабый пароль (пользователь склонен к безалаберности, невнимательности, в том числе и по отношению к безопасности своих идентификационных данных. У него высокий уровень подозрительности, он очень самоуверен. Вместе с тем у него плохая слуховая память и он ярко выраженный меланхолик);
3. Техническая халатность и установка на получение личной выгоды (пользователь подозрителен, у него высокая самооценка по авторитету у сверстников, он дипломатичен, не склонен переживать из-за каких-либо проблем. Вместе с тем он ставит перед собой нереальные цели в умении делать многое своими руками и наоборот очень скромно оценивает свои возможности в уверенности в себе, у него низкая склонность к риску, он не мстителен и недооценивает свои умственные возможности);
4. Техническая неопытность (пользователь обладает высоким вытеснением и рационализацией, то есть он невнимателен, излишне самоуверен, склонен переоценивать свою значимость и игнорировать проблемы. Он сдержан в проявлении своих чувств, практичен и рассудителен, отличается радикализмом, то есть любит экспериментировать, открыт для чего-то нового, несклонен к бескомпромиссности и у него высокий психологический возраст);
5. Техническая безграмотность (пользователь склонен срывать свою злость на других, у него высокий уровень интеллекта, он эмоционально нестабилен, все время находится в расслабленном состоянии, стремится контролировать любую значимую ситуацию, считает, что его успехи обусловлены внешними обстоятельствами – удачей, везением. Такой человек не склонен считать себя ответственным за свои неудачи и не успехи, он приписывает эту ответственность другим людям, также такой человек считает, что он легко завоевывает уважение других людей).

В зависимости от того, на какую из этих уязвимостей пользователя злоумышленник направляет свое атакующее воздействие, можно выделить различные варианты атакующих воздействий и ответные действия пользователя на них.

Азаров А.А., Тулупьев А.Л., Тулупьева Т.В., Фильченков А.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
РАЗРАБОТКА ВЕРОЯТНОСТНО-РЕЛЯЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСА
«ПЕРСОНАЛ-КРИТИЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ-ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА»**

Представлены основы подхода к алгоритмизации анализа защищенности персонала информационной системы от социоинженерных атак, основанные на реляционно-алгебраическом и – более общем – вероятностно-реляционном подходе. Последний, в свою очередь, допускает адаптацию к использованию не только вероятностных, но и нечетких оценок (а также, возможно, оценок, опирающихся на иные подходы к формализации степеней доверия) для представления неопределенности знаний об анализируемом комплексе и атакующем его злоумышленнике.

В качестве «отправной точки» предлагается использовать модель комплекса «информационная система – персонал – критичные документы», в которой информационная система представлена в виде графа, узлы которого отвечают программно-техническим компонентам системы, а ребра – связям между таким компонентами. Причем как узлам, так и дугам сопоставлены достаточно богатые информационные модели соответствующих сущностей. Сложноустроенные угрожающие воздействия на информационную систему в рамках рассматриваемой базовой модели представляются в виде деревьев атак. В этом случае, анализ степени защищенности информационной системы сводится к анализу набора возможных деревьев атак. (В краткой формулировке процесс выглядит достаточно просто; что, однако, не упрощает ни само исследование вовлеченных объектов и процессов, ни сбор необходимой для оценки информации, ни разработку комплексов программ, формирующих оценку защищенности.)

Для обобщения указанного подхода на комплекс «информационная система–персонал» потребуется разработать ряд моделей (математических, информационных, визуальных и проч.) позволяющих учесть новую подсистему – «персонал» – и ее компоненты, связи внутри этой новой подсистемы, связи между подсистемами «персонал» и «информационная система», связи этих подсистем с внешней средой (прежде всего, имеются в виду лица, действия которых составляют или могут составлять угрозу для безопасности информации, хранящейся в информационной системе).

Ананченко И.В., Мусаев А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)

ЗАЩИТА ТОРГОВЫХ ПРОГРАММ ПЛАТФОРМЫ MT4 С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНЫХ И АППАРАТНЫХ КЛЮЧЕЙ HASP SRM

Программы для торговли на рынке Forex с использованием платформы MT4 разрабатываются на языке программирования MQL и выполняются после компиляции, как программы формата ex4. Так как ex4 содержит только исполняемый код без исходного кода программы, то, по замыслам создателей, этого достаточно для того, чтобы нельзя было вносить изменения в работу скомпилированной программы. В том числе и изменения фрагментов кода отвечающих за защиту программы от несанкционированного использования, например, привязка программы к конкретному номеру счета или к дилинговому центру, предоставляющему услуги, возможность работать только с демосчетами (используется функция проверки IsDemo) и т.д. Практика показала, что создание декомпиляторов выполняющих обратное преобразование файлов из формата ex4 в mq4 возможно. Были созданы, в том числе, и коммерчески распространяемые декомпиляторы (например, EX4-TO-MQ4 decompiler V4.0.427) позволяющие желающим получать функционально идентичные исходному тексту тексты программ на языке MQL. (имена переменных в результате декомпиляции могут не совпадать с оригинальными). Фактически сложилась ситуация позволяющая любому с минимальными усилиями получить исходный текст программы, что совершенно не допустимо для коммерческих программ, стоимость которых в среднем составляет \$150-\$300. В качестве меры противодействия многие разработчики специализированного программного обеспечения (ПО) применяют решение, основанное на переносе критически важного для реализации успешной торговли функционала в динамически загружаемую dll библиотеку, к функциям которой выполняется обращение из исполняемого файла ex4. Одной из поддерживаемых функций dll библиотеки может быть функция проверки кода регистрации уникального для каждого пользовательского счета. Однако использование декомпиляторов dll библиотек и средств анализа динамически исполняемого программного кода (например, совместное использование IDA v6.1 и HexRays v1.5) позволяет получить исходный программный код dll библиотеки. Восстановленный исходный код более сложен для анализа, но, фактически, это проблему не решает, так как встает вопрос о защите уже dll составляющей ПО от несанкционированного использования. Для защиты dll предлагается использовать аппаратные устройства HASP HL, подключаемые к USB порту компьютера или программный аналог – ключ HASP SL. Созданный dll файл обрабатывается утилитой HASP SRM Envelope шифрующей библиотеку dll с использованием алгоритма AES, после чего зашифрованный код размещается в защищенной оболочке-коконе, которая вызывается при обращении к dll файлу. Оболочка проверяет наличие программного SL или аппаратного ключа HASP HL. Если ключ присутствует, а записанная в ключ лицензия действующая (например, использование ключа HASP HL Time с таймеров реального времени встроенном в ключ, позволяет реализовывать схемы продаж ПО на основе схем лизинга или аренды), то реализуется расшифровка загруженного в оперативную память dll кода и его выполнение. Стоимость аппаратных ключей HASP HL зависит от типа модели и условий закупки устройств (например, 788 руб. HASP HL Pro, HASP HL Time 1182 руб.), но вполне приемлема в общей сумме накладных расходов на производство дорогостоящего ПО для торговли на Forex, особенно для программ стоимостью выше \$350. Использование программного ключа HASP SL позволяет минимизировать расходы на защиту для более дешевого ПО (\$50-\$100), так как стоимость лицензии для работы с ключом порядка 220 руб. Сравнение предлагаемой схемы использования аппаратной защиты показывает, что ключи HASP HL обеспечивают защиту не хуже, чем их аппаратные аналоги от конкурирующих фирм (например, ключи серии GUARDANT), но процесс установки и использования программы с защитой более удобен для конечного пользователя ПО. Защита на основе HASP SL показала хорошие результаты в сравнении с программными средствами защиты от других разработчиков (например, Enigma Protector 3.80). Предлагаемая схема защиты на ключах HASP HL и HASP SL успешно реализована в коммерческих торговых роботах Crisis v 1.2 (forex-crisis.com), Gladiator и др.

Баушев С.В., Гаценко О.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, ОАО «НИИ ПС»

КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМАТИЗАЦИИ СЕТЕВЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ АТАК

Традиционно под сетевой компьютерной атакой понимается информационное разрушающее воздействие на распределенную вычислительную систему (ВС), осуществляемое программно по каналам связи. Однако комплексный подход к данному направлению исследований безопасности информации предполагает рассмотрение и классификацию сетевых компьютерных атак с учетом особенностей функционирования типовых средств их обнаружения. К таким средствам относится, например, свободно распространяемый программный комплекс Snort.

Применительно к подобным комплексам целесообразно провести декомпозицию основной целевой функции «обнаружение атаки» на операции обнаружения и идентификации по базе данных (БД) сигнатур некоторых отдельных пакетов данных, которые в определенной своей совокупности и предназначены для реализации соответствующего сетевого деструктивного воздействия. При этом заметим, что при некоторых обстоятельствах и единичное воздействие отдельного пакета данных может являться законченной атакой.

Продолжая данные рассуждения и используя в качестве основы научного исследования метод системного анализа, можно сформулировать следующую концепцию научно-прикладной систематизации компьютерных атак:

1. На сетевые устройства (системы, информационные ресурсы и т.д.) могут направляться различные компьютерные сетевые воздействия.

2. Пусть, без потери общности, компьютерное сетевое воздействие заключено в теле одного пакета передаваемых данных - назовем его элементарным компьютерным воздействием (ЭКВ).

3. Средства обнаружения атак производят перехват передаваемых по сети пакетов данных (компьютерных воздействий), сравнивают их с сигнатурами, хранящимися собственной БД, при обнаружении совпадений содержимого пакета с содержимым БД формируют сообщение информационной безопасности.

4. Первичными «раздражителями» системы обнаружения комплексных компьютерных атак будут являться зафиксированные элементарные компьютерные воздействия - ЭКВ (например, в терминах Snort – правила).

5. Совокупность тех или иных ЭКВ, взятых в их логической и временной последовательности, и будет представлять собой компьютерную атаку

6. Определим компьютерную атаку как совокупность относительно сосредоточенных во времени ЭКВ на информационный ресурс (компьютер, сервер, маршрутизатор и т.д.), сознательно осуществляемых нарушителем с целью получения несанкционированного доступа, разрушения (модификации) или нарушения доступности легальных пользователей к информации или функционирования программных и аппаратных средств, обеспечивающих работоспособность информационного ресурса.

7. Атака может быть простой или сложной. Под простой атакой будем понимать однократное компьютерное воздействие, например, сканирование порта; отправка зараженного вредоносной программой (ВП) почтового вложения; переадресация запроса на небезопасный ресурс; однократный подбор пароля и др. То есть простая атака – атака, реализуемая в виде одного ЭКВ.

8. Сложная атака предполагает исполнение за определенный промежуток времени двух и более согласованных между собой ЭКВ: подбор пароля перебором; DoDOS-атака и т.д.

9. ЭКВ можно разделить на классы - рода и виды, при этом, согласно устоявшимся определениям, предлагается считать, что из двух классов тот, что содержит в себе другой, называется родом, а тот, который содержится - видом.

10. Частным и наиболее распространенным вариантом сложной атаки является комплексная компьютерная атака - атака, составные ЭКВ которой являются разнородными, то есть принадлежат различным классам элементарных компьютерных воздействий, например, «сканирование + переполнение буфера + рассылка + ...». То есть атака «отказ в обслуживании» будет считаться сложной, но не комплексной, так как множество компьютерных воздействий будет принадлежать одному роду (классу) – запрос на обслуживание.

11. В отличие от комплексных воздействий атаки, которые реализуются в виде нескольких компьютерных воздействий одного рода за ограниченное время на одно сетевое устройство – ICMP-сканирование («доступность + тип ОС + открытые порты»), перебор пароля, DDOS и т.п., будем называть однородными.

12. Следует иметь в виду и возможность использования противником методов социальной инженерии, то есть воздействия на психику и сознание человека-оператора с целью обеспечить благоприятные условия для собственно компьютерного воздействия. В подобных случаях следует говорить уже не о компьютерных атаках, а об информационно-компьютерных акциях (операциях, действиях и т.п.).

Предложенный концептуальный подход к систематизации компьютерных атак может служить основой для разработки прикладных методов статистического анализа деструктивных сетевых компьютерных воздействий и построения эффективных систем информационной безопасности.

Баушев С.В.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «ГосНИИПП»

ВЕРОЯТНОСТЬ ПОКРЫТИЯ СЛУЧАЙНЫХ МНОЖЕСТВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ТЕКУЩЕЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

При сдаче в эксплуатацию распределенной автоматизированной информационной системы (АИС) справедливо полагать, что в ней отсутствуют известные уязвимости, что достигается их устранением в процессе проектирования и реализации АИС. Однако, с течением времени неизбежно обнаруживаются новые уязвимости, и безопасность АИС снижается.

Одним из известных путей поддержания АИС в защищенном состоянии является ее тестирование программно-аппаратными средствами на выявление ошибок и уязвимостей, а также на подверженность со стороны опубликованных или обнаруженных уязвимостей в других АИС.

Научный и практический интерес представляет собой проблема оценивания текущей защищенности эксплуатируемой АИС. В качестве показателя текущей защищенности АИС предлагается использовать вероятность события, что злоумышленник нашел уязвимость ранее того момента, как это же самое в процессе тестирования эксплуатируемой АИС сделал ее разработчик (администратор) и устранил.

В такой трактовке можно сформулировать следующую математическую постановку задачи текущего оценивания защищенности АИС. Пусть всевозможные уязвимости рассматриваемой информационной системы образуют некоторое множество А. Так как априори уязвимости неизвестны, более того, даже

после окончания эксплуатации системы могут существовать необнаруженные (неиспользованные) уязвимости, то множество $\hat{A}\{\hat{W}\}$ следует полагать случайным, то есть $\hat{A}\{\hat{W}\}$, в котором случайными будут являться как мощность $\hat{W}$ множества уязвимостей, так и набор составляющих его событий $a_i, i=1, \dots, \hat{W}$.

Понятно, что как для нарушителя информационной безопасности АИС, так и для ее администрации множество $\hat{A}\{\hat{W}\}$ является одним и тем же. Однако, процесс его наполнения во времени найденными уязвимостями со стороны злоумышленника и администрации следует полагать различным - в силу несовпадения используемого инструментария поиска обе стороны будут находить не обязательно одинаковые уязвимости, во-первых, и с различными интенсивностями, во-вторых. То есть, в процессе поиска уязвимостей злоумышленник и администрация получают различные текущие приближения (оценки) множества A , обозначим их $\hat{A}_{\text{Зл}}$ и $\hat{A}_{\text{Адм}}$ соответственно. Тогда вероятность того, что к моменту времени T множество $\hat{A}_{\text{Адм}}$ выявленных администрацией АИС уязвимостей покрывает подобное множество $\hat{A}_{\text{Зл}}$, то есть $\hat{A}_{\text{Зл}} \subseteq \hat{A}_{\text{Адм}}$, можно полагать вероятностью того, что информационная система пребывает в защищенном состоянии: $P_{\text{Заш}}(T) = P(\hat{A}_{\text{Зл}} \subseteq \hat{A}_{\text{Адм}}; T)$.

Обозначим через $\lambda_{\text{Зл}}$ и $\lambda_{\text{Адм}}$ зададим интенсивности обнаружения уязвимостей злоумышленником и администрацией АИС соответственно, при этом должно быть $\lambda_{\text{Зл}} \leq \lambda_{\text{Адм}}$, то есть интенсивность обнаружения уязвимостей администрацией АИС выше, чем у злоумышленника. Теперь можно оценить наполнение множеств $\hat{A}_{\text{Зл}}$ и $\hat{A}_{\text{Адм}}$ к текущему моменту времени T . Зададим также и верхнюю границу мощности $W_{\text{в.гр}}$ формально сформируем множество $\hat{A}$ уязвимостей как множество случайных событий $a_i, i=1, \dots, \hat{W}; \hat{W} \leq W_{\text{в.гр}}$.

В результате оказывается возможным путем имитационного моделирования или аналитически получить текущие оценки защищенности АИС. С течением времени множества $\hat{A}_{\text{Зл}}$ и $\hat{A}_{\text{Адм}}$ должны стать тождественными друг другу и исходному множеству A . Однако, такое возможно в процессе крайне длительной эксплуатации АИС, что как правило не наступает, так как информационная система переживает свое развитие и появляется в новой версии – с новыми возможностями и новым множеством уязвимостей $\hat{A}\{\hat{W}\}$, диалектически повторяя очередной виток своего развития.

Березин А.Н., Демьянчук А.М., Краснова А.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина)

ПРОТОКОЛЫ С НУЛЕВЫМ РАЗГЛАШЕНИЕМ НА ОСНОВЕ ТРУДНОСТИ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПОРЯДКА ЭЛЕМЕНТОВ КОНЕЧНОЙ ГРУППЫ

Трудность задачи вычисления порядка элементов в конечных мультипликативных группах используется для построения алгоритмов электронной цифровой подписи (ЭЦП), например криптосистемы RSA. Обычно трудность этой задачи связана с трудностью задачи факторизации некоторого составного числа, используемого в качестве модуля, по которому определяется операция умножения.

В настоящем сообщении рассматривается вопрос построения протоколов с нулевым разглашением секрета и алгоритмов ЭЦП с использованием трудности нахождения значения порядка элементов конечной группы. Особенностью предлагаемых протоколов является то, что в нем используются вычисления по простому модулю p и по трудно разложимому модулю n , являющемуся одним из делителей числа $p-1$, а порядок элементов следует определить по модулю, равному одному из делителей n . Ввиду трудности факторизации числа n модуль к которому относится задача нахождения порядка элементов является практически неизвестным. Поэтому отсутствует возможность нахождения значения порядка как одного из ограниченного набора чисел, являющихся делителями функции Эйлера от модуля. Нахождение значения порядка методом перебора возможных его значений устраняется тем, что значения порядка представляют собой достаточно длинные двоичные числа.

Для вычисления порядка в рассматриваемых трудных случаях данной задачи предложены следующие два подхода:

- использование метода больших и малых шагов, адаптированного под конкретные условия рассматриваемой задачи;
- использование парадокса о днях рождения.

Полученные оценки трудности положены в основу оценки стойкости разработанных протоколов. Частной особенностью разработанных протоколов является проверка битовой длины элементов подписи в схемах ЭЦП или получаемых от доказывающего ответов в протоколах с нулевым разглашением. Разработаны многораундовые и трехраундовые протоколы с нулевым разглашением. Неизвестный порядок, используемый в качестве секретного значения, может быть простым или составным, что отличает используемую трудную задачу от задачи дискретного логарифмирования, трудность которой определяется размером максимального простого делителя порядка основания логарифма. Трудность рассматриваемой задачи определяется размером неизвестного порядка практически независимо от размера его делителей, если последние не являются достаточно малыми числами, допускающими возможность простого перебора. Этот факт связан с тем, что в неизвестном значении нет возможности явно задать снижение порядка, переходя от одного элемента к другому путем возведения первого в известную степень.

Для задания трудности задачи нахождения порядка использованы следующие типы процедур:

1. Операции возведения в степень.
2. Процедуры двухуровневого возведения в степень.
3. Процедуры трехуровневого возведения в степень.

В первом случае и на первом уровне двух последних возведение в степень осуществляется по простому модулю. На верхнем уровне второго и третьего случаев возведение выполняется по трудно разложимому модулю. На втором уровне третьего случая возведение в степень реализуется как по простому, так и по составному модулю. В первом случае задача является достаточно трудной, если размер неизвестного порядка имеет размер не менее 512 бит, а во втором и третьем случаях – не менее 160 бит. При использовании в качестве модуля первого уровня возведения в степень трудно разложимого числа позволяет разработать протоколы, взлом которых требует одновременного решения двух независимых трудных задач – факторизации и дискретного логарифмирования в простом конечном поле.

В разработанных проколах открытым ключом является набор чисел, которые определяют конкретный вариант используемой k -уровневой процедуры модульного возведения в степень ($k = 1, 2, 3$). Правильность ответов доказывающего на случайные запросы проверяющего проверяется с использованием различных процедур, например как проверка умения извлекать корни запрашиваемой степени. Показана возможность преобразования некоторых из предложенных протоколов в схемы ЭЦП.

Биричевский А.Р.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ «ЧЕРНОГО ЯЩИКА» В АППАРАТНЫХ СРЕДСТВАХ
КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ**

Основой аппаратного средства криптографической защиты информации (СКЗИ) является арифметическо-логическое устройство. Таковым может быть перепрограммируемая логика (ПЛИС) или микроконтроллеры. В настоящее время имеется большой выбор микроконтроллеров или ПЛИС. Однако почти все производители интегрируют в свои устройства стандартизированные протоколы передачи данных. Это делает протоколы передачи данных между блоками аппаратного СКЗИ самым уязвимым местом.

Классически злоумышленник рассматривается как специалист высокого класса имеющий все необходимые знания. Зная стандартные протоколы передачи данных злоумышленник может без всяких усилий производить перехват данных даже во время штатной работы СКЗИ (например, посредством закладочного устройства). Этот факт делает даже самое сложное СКЗИ с наличием множества систем защиты потенциально уязвимым.

Для закрытия данной уязвимости предлагается применять архитектуру «черного ящика». Данная архитектура предполагает собой наличие в схеме аппаратного СКЗИ некоего отдельного автономного блока в котором будут сконцентрированы наиболее важные криптографические операции – назовем его криптографический модуль.

Непременное концентрирование важнейших операций устройства в одном месте несет за собой и некоторые отрицательные стороны. Для нейтрализации возникающих проблем к криптографическому модулю следует определить следующие требования:

- модуль должен быть реализован полностью автономно – вплоть до аппаратной автономности (отдельный микроконтроллер, например);
- криптографический модуль должен быть надежно защищен от чтения (записи) как постоянной, так и оперативной памяти;
- модуль должен обеспечивать надежный алгоритм взаимной аутентификации (как основной блок перед криптографическим модулем, так и наоборот);
- все внешние передачи данных с другими модулями СКЗИ должны быть также защищены.

Далее рассмотрим пример работы СКЗИ с реализацией архитектуры «черного ящика» на примере аппаратного модуля усиленной аутентификации в ПК с использованием смарт-карты.

Модуль будет состоять из двух основных блоков:

54. Операционный модуль – обеспечивает интерфейс USB, обеспечивает связь со смарт-картой и экраном устройства;

55. Криптографический модуль – выполняет криптографические операции устройства.

Смарт-карта будет обеспечивать хранения идентификатора и персональной ключевой информации пользователя.

Криптографическую защиту данных построим на алгоритме ГОСТ 28147-89. Используемые симметричные ключи: сеансовый – защита USB, ключ устройства – защита ключей пользователей на отчуждаемом носителе, ключ пользователя.

Рассмотрим алгоритм работы комплекса при проведении операции усиленной аутентификации пользователя в ПК:

1. ПК инициирует соединение с криптографическим модулем (устанавливаются сеансовый ключ шифрования).
2. Пользователь вводит идентификатор и пароль пользователя на ПК.
3. ПК передает данные в Криптографический модуль.
4. Криптографический модуль запрашивает у пользователя смарт-карту и производит чтение ключевой информации (расшифровывает ключ пользователя).
5. устройство считывает хеш из идентификатора сложенного с паролем пользователя и шифрует полученное значение на ключе пользователя и передает значение в ПК.
6. ПК сравнивает значение с эталонным.

Рассмотренная схема комплекса имеет ряд следующих преимуществ: защищены все протоколы передачи данных устройства (USB, протокол смарт-карты), операции с ключами производятся только в оперативной памяти криптографического модуля.

К недостаткам можно отнести специфические требования к микроконтроллеру криптографического модуля: защита от чтения (записи) в оперативную и постоянную память.

Биричевский А.Р.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ КЛЮЧЕВОЙ СИСТЕМЫ В АППАРАТНЫХ СРЕДСТВАХ
КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ**

Востребованность того или иного средства защиты информации (СЗИ) зависит не только от его функциональности, но и от его конечной стоимости. Стоимость производства аппаратного СЗИ значительно зависит от компонентной базы. Значительно снизить стоимость СЗИ может помочь снижение вычислительной нагрузки на устройство. Для этого необходимо:

- использовать высокопроизводительные алгоритмы шифрования данных;
- приоритетное использование симметричных алгоритмов шифрования.

Для того чтобы использовать симметричные алгоритмы шифрования, вместо ассиметричных (там где это возможно), без ущерба защищенности информации можно использовать метод распределенной ключевой системы.

Для описания метода распределенной ключевой системы рассмотрена разработка защищенного хранилища информации (защищенный USB-флеш диск).

В качестве классической криптографической файловой системы предложена файловая система EFS (Encryption File System) разработки фирмы Microsoft:

- для каждого файла генерируется собственный ключ шифрования файла;
- защищаемый файл шифруется на производительном симметричном алгоритме;
- ключ шифрования файла, который имеет небольшой размер, шифруется на криптостойком ассиметричном алгоритме.

Для снижения вычислительной нагрузки на логику устройства, следует отказаться от ассиметричного шифрования. Для того чтобы сохранить заданный уровень защищенности информации можно применить нижеописанный алгоритм работы.

Криптографическую защиту данных построим на симметричном алгоритме ГОСТ 28147-89. Прежде всего, обозначим типы симметричных ключей, которые будут использованы в комплексе.

Ключ шифрования файла обеспечивает защиту данных на носителе. На данном ключе устройство шифрует записываемый в устройство файл.

С помощью ключа пользователя производится шифрование всех ключей шифрования файлов хранимых на носителе информации.

Бияшев Р.Г., Калимолдаев М.Н., Нысанбаева С.Е.

**Казахстан, Алматы, Институт проблем информатики и управления
КРИПТОГРАФИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ НА БАЗЕ МОДУЛЯРНОЙ АРИФМЕТИКИ**

Представляются результаты, полученные при разработке модулярных систем симметричного шифрования и электронной цифровой подписи (ЭЦП) на базе непозиционных полиномиальных систем счисления (НПСС). Синонимы НПСС - системы счисления в остаточных классах, системы остаточных классов (СОК). В отличие от классических СОК основаниями в НПСС выбираются неприводимые многочлены над полем $GF(2)$.

При шифровании по предложенному нетрадиционному алгоритму криптограмма создается для электронного сообщения заданной длины N бит. Процедуре зашифрования предшествуют следующие этапы:

- формирование НПСС: выбор конкретной системы рабочих оснований $p_1(x), p_2(x), \dots, p_S(x)$ из множества всех неприводимых многочленов степени не выше N и порядка их расположения;
- генерация псевдослучайной последовательности длины N бит.

В соответствии с Великой китайской теоремой об остатках все рабочие основания выбираются различными. В непозиционной полиномиальной системе счисления электронное сообщение интерпретируется как последовательность остатков (вычетов) от деления некоторого многочлена $F(x)$ на рабочие основания: $F(x) = (\alpha_1(x), \alpha_2(x), \dots, \alpha_S(x))$, где $F(x) = \alpha_i(x) \bmod(p_i(x))$, $i = \overline{1, S}$. Аналогично псевдослучайная последовательность интерпретируется как $G(x) = (\beta_1(x), \beta_2(x), \dots, \beta_S(x))$, $G(x) = \beta_i(x) \bmod(p_i(x))$, $i = \overline{1, S}$.

Тогда криптограмма рассматривается как некоторая функция $H(F(x), G(x))$: $H(x) = (\omega_1(x), \omega_2(x), \dots, \omega_S(x))$, $H(x) = \omega_i(x) \bmod(p_i(x))$, $i = \overline{1, S}$.

Полный ключ нетрадиционного алгоритма шифрования составляют всевозможные варианты выбора рабочих оснований и псевдослучайной последовательности длины N бит.

Алгоритм формирования электронной цифровой подписи длины N_k бит для подписываемого электронного сообщения длины N бит ($N_k \ll N$) на базе НПСС включает 3 этапа:

- формирование НПСС;
- хэширование электронного сообщения от длины N до длины N_k путем экстраполяции на избыточные основания;
- шифрование полученного хэш-значения по описанному выше нетрадиционному алгоритму.

Полный ключ нетрадиционного алгоритма формирования ЭЦП включает в себя все возможные варианты выбора оснований на каждом из трех этапов и псевдослучайной последовательности при нетрадиционном шифровании хэш-значения.

Рассматриваются два варианта алгоритма создания ЭЦП, которые различаются процедурами хэширования подписываемого сообщения.

В первом алгоритме формирования цифровой подписи для получения хэш-значения выбираются избыточные основания из числа всех неприводимых многочленов степени не выше N_k . По модулям этих оснований вычисляются избыточные вычеты при экстраполяции непозиционного представления многочлена $F(x)$. Сумма длин всех избыточных вычетов составляет длину хэш-значения и ЭЦП.

В другом алгоритме вводится одно избыточное основание. Оно используется при вычислении трех избыточных вычетов, задающих хэш-значение и его длину. Первый вычет берется по модулю избыточного основания от суммы произведений рабочих вычетов и их порядковых номеров. Второй избыточный остаток определяется как сумма всех рабочих вычетов поразрядно по модулю 2. Третий вычет вычисляется по модулю избыточного основания от позиционного представления многочлена $F(x)$. Во втором алгоритме формирование ЭЦП совмещено с процедурами обнаружения и коррекции одиночной ошибки по первым двум вычетам и выявления многократной ошибки с использованием третьего вычета.

Проверка достоверности ЭЦП: получатель подписанного сообщения расшифровывает цифровую подпись. Затем получатель вычисляет хэш-значение принятого сообщения и сравнивает его с хэш-значением, полученным при расшифровании ЭЦП. Если эти два хэш-значения совпадают, то цифровая подпись является подлинной.

Исследование свойств представленных криптографических алгоритмов показало, что применение полиномиальной СОК с двоичными коэффициентами позволяет существенно повысить их эффективность за счет распараллеливания вычислительных процедур по каждому из оснований используемых НПСС и специфики арифметики систем счисления в остаточных классах, а также сократить длину ЭЦП без потери криптостойкости.

Бобович Н.М.

Беларуссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь

ОБ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ВЕДОМСТВЕННОЙ АИС

В концепции национальной безопасности Республики Беларусь, наряду с другими, в качестве приоритетных определены следующие направления обеспечения безопасности Республики Беларусь в информационной сфере:

- разработка и внедрение современных методов и средств защиты информационных технологий, прежде всего используемых в системах управления войсками и оружием, экологически опасными и экономически важными производствами;
- осуществление государственного контроля за разработкой, созданием, развитием и использованием средств защиты информации;
- обеспечение правовых и организационных условий предупреждения, выявления, пресечения преступлений в информационной сфере.

Успешная реализация указанных направлений зависит от разрешения проблемы достоверной оценки эффективности систем и средств защиты ведомственных автоматизированных информационных систем (АИС). Под эффективностью системы защиты информации (СЗИ) будем понимать степень соответствия результатов защиты информации поставленной цели.

Необходимость количественной оценки эффективности СЗИ возникает при решении следующих задач:

- принятия решения о допустимости практического использования СЗИ в конкретной ситуации;
- выявления вкладов различных факторов в достижение цели;
- установления путей повышения эффективности СЗИ;
- сравнения альтернативных вариантов систем.

Анализ используемой современной методической базы показывает, что, как правило, оценка эффективности СЗИ носит нечеткий, субъективный характер; а необходимые для этой оценки нормированные количественные показатели практически полностью отсутствуют. Поэтому в ряде случаев достаточно сложно, а зачастую и невозможно, оценить качество функционирования АИС в условиях воздействия дестабилизирующих факторов (ДФ), и, следовательно, определить, чем один вариант проектируемой или применяемой системы лучше другого.

Отсутствие научно обоснованной методологии оценки эффективности СЗИ сказывается на выборе и использовании для этих целей показателей эффективности. Как правило, для оценки эффективности защиты используются следующие показатели:

- защищенность;
- предотвращенный ущерб;
- относительный предотвращенный ущерб.

Показатель защищенности чаще всего рассматривается как вероятность того, что объект защиты (защищаемая АИС) будет защищен от определенных угроз или дестабилизирующих факторов. С точки зрения теории эффективности и с точки зрения семантического значения понятия «эффективность» оценка эффективности СЗИ с помощью защищенности недостаточно корректна.

В связи с этим в качестве одного из частных показателей эффективности СЗИ чаще используется величина предотвращенного с помощью СЗИ ущерба. Причем эта потенциальная величина зависит как от уровня защищенности, так и от интенсивности компьютерных атак и ценности информации, циркулирующей в информационной системе.

В тех случаях, когда важно знать и учитывать, какой ущерб приносит сама защита (применение СЗИ), в качестве показателя эффективности СЗИ, целесообразно воспользоваться величиной предотвращенного ущерба, соотношенной с величиной затрат на применение СЗИ.

Усредненная величина предотвращенного ущерба зависит от интенсивности атак (выявленной совокупности угроз), от защищенности АИС, а также от информационной ценности защищаемой АИС. Методология получения соответствующих числовых значений в данных выражениях оценки показателя эффективности определяется исходя из семантики и архитектуры АИС и СЗИ.

Ключ устройства хранится в энергонезависимой памяти устройства и используется для защиты ключа пользователя, хранимого на отчуждаемом ключевом носителе. Следственно, доступ к хранимому на ключевом носителе ключу пользователя может получить только само устройство, который сгенерировал и записал его. Ключ устройства генерируется также устройством шифрования при полном сбросе комплекса.

Сеансовый ключ является действительным только во время одной установленной сессии.

Теперь рассмотрим алгоритм работы устройства при шифровании файла:

- перед работой с устройством программа на ПК согласует параметры работы с устройством (генерируется сеансовый ключ – для защиты интерфейса USB);
- пользователь проходит аутентификацию, при этом пользователь подключает носитель ключа, с использованием ключа устройства производится дешифрование ключа пользователя и загрузка его в оперативную память устройства;
- устройство генерирует ключ шифрования файла и шифрует на нем защищаемый файл;
- ключ шифрования файла шифруется на ключе пользователя.

Рассмотренный алгоритм работы устройства имеет очевидные преимущества: защита интерфейса передачи данных (USB), защита ключа шифрования файла, высокая производительность работы.

Однако для достижения требуемого уровня защищенности информации необходимо обозначить некоторые требования. Во-первых, в устройстве должна быть реализована замкнутая вычислительная среда. Во-вторых, необходимо эффективно защитить устройство от чтения.

Рассмотренный метод применения распределенной ключевой системы в средствах криптографической защиты информации позволяет существенно снизить себестоимость продукта и увеличить его производительность.

Большакова Л.В., Примакин А.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ КРИТЕРИЕВ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ОБЩЕЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ХОЗЯЙСТВУЮЩЕГО СУБЪЕКТА

Авторы данной работы предлагают использовать комплексный подход, включающий элементы индикаторного, ресурсно-функционального и других существующих подходов, с применением математико-статистических методов. В результате использования основных понятий и информационных критериев известных подходов будет построена общая модель оценки уровня экономической безопасности хозяйствующего субъекта.

Для построения модели авторы предлагают понятие экономической безопасности предприятия разделить на ряд составляющих информационных критериев, связанных с определенной областью функционирования предприятия, затем оценить уровень каждого критерия отдельно с учетом возможных взаимосвязей между ними. И, наконец, после оценки уровня каждого информационного критерия, сделать общий вывод о том, каково настоящее и возможное в будущем состояние экономической безопасности хозяйствующего субъекта в целом.

Итак, процесс построения общей модели оценки уровня экономической безопасности хозяйствующего субъекта состоит из следующих этапов:

1. Выделение основных информационных критериев экономической безопасности хозяйствующего субъекта.
2. Исследование состояния каждого информационного критерия экономической безопасности.
3. Получение общего вывода об уровне экономической безопасности хозяйствующего субъекта.

Итак, на первом этапе выделяются основные информационные критерии экономической безопасности хозяйствующего субъекта.

В экономической литературе встречается несколько интерпретаций структуры функциональных составляющих экономической безопасности предприятия. Авторы придерживаются того мнения, что экономическая безопасность хозяйствующего субъекта может быть оценена по уровню развития следующих наиболее общих составляющих (информационных критериев) экономической безопасности предприятия: технико-технологическая, финансовая, ресурсная, интеллектуально-кадровая, информационная, социальная, политико-правовая, экологическая и силовая безопасности.

Каждый из этих информационных критериев может иметь разную значимость для различных хозяйствующих субъектов. Более того, для ряда предприятий некоторые критерии настолько мало влияют на экономическую безопасность всего предприятия, что их можно не учитывать. Таким образом, задача первого этапа состоит в том, чтобы для исследуемого хозяйствующего субъекта определить те информационные критерии, которые имеют большое значение для успешного функционирования субъекта, для его экономической безопасности. Этот отбор может быть произведен, например, с помощью метода экспертных оценок [Примакин А.И., Большакова Л.В. Метод экспертных оценок в решении задач обеспечения экономической безопасности хозяйствующего субъекта. – Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России, №1, 2012.].

После обобщения и анализа результатов экспертного оценивания будут получены следующие результаты: выбраны информационные критерии экономической безопасности; получены для каждого критерия весовые коэффициенты, показывающие его значимость для экономической безопасности предприятия в целом.

На втором этапе для каждого информационного критерия экономической безопасности предприятия должны быть решены следующие задачи: выявление основных параметров и факторов, влияющих на уровень информационного критерия экономической безопасности предприятия; выбор пороговых значений для оценки уровня каждого информационного критерия экономической безопасности предприятия; получение оценки уровня составляющей экономической безопасности предприятия.

На третьем этапе, для получения общего вывода о состоянии уровня экономической безопасности хозяйствующего субъекта необходимо определить шкалу, по которой будет произведена оценка состояния экономической безопасности предприятия. Например, можно считать, что показатель экономической безопасности может иметь один из следующих пяти уровней: критический, опасный, тревожный, стабильный и высокий.

В этом случае, опасный уровень говорит о том, что требуется срочное принятие мер по повышению уровня экономической безопасности предприятия, а высокий уровень позволяет сделать вывод о том, что предприятие обладает достаточной степенью экономической безопасности.

Для большей строгости и определенности будем считать, что минимальное значение уровня равно 0, а максимальное – 5. Тогда оценка уровня экономической безопасности должна быть нормирована таким образом, чтобы все ее возможные значения находились в интервале от 0 до 5.

Бондаренко А.И.

Россия, Москва, ФГКУ «Войсковая часть 43753»

О ФОРМИРОВАНИИ СЕРТИФИКАТОВ КЛЮЧЕЙ ПРОВЕРКИ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСИ НА ЯЗЫКЕ XML

8 апреля 2011 года вступил в силу Федеральный закон от 6 апреля 2011 г. №63-ФЗ «Об электронной подписи». Указанный Федеральный закон регулирует отношения в области использования электронных подписей (ЭП) при совершении гражданско-правовых сделок, оказании государственных и муниципальных услуг, исполнении государственных и муниципальных функций, при совершении иных юридически значимых действий. В соответствии со статьей 2 Федерального закона сертификат ключа проверки ЭП – это электронный документ или документ на бумажном носителе, выданные удостоверяющим центром (УЦ) либо доверенным лицом УЦ и подтверждающие принадлежность ключа проверки ЭП владельцу сертификата ключа проверки ЭП. Иными словами, сертификат ключа проверки ЭП представляет собой информационную запись, содержащую исчерпывающую идентификационную и иную информацию о пользователе информационного взаимодействия, а также значение открытого ключа ЭП данного пользователя и параметры криптографических алгоритмов. Сертификаты ключей проверки ЭП пользователей подписываются (заверяются) ЭП удостоверяющего центра.

В настоящее время в отечественной практике в области реализации средств ЭП и средств УЦ требования к порядку расположения полей и структуре сертификатов ключей проверки ЭП устанавливаются в соответствии со следующими международными и отечественными стандартами:

Основы аутентификации в открытых системах определены в ГОСТ Р ИСО/МЭК 9594-8-98 «Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Справочник. Часть 8. Основы аутентификации»;

Структура сертификата открытого ключа и сертификата атрибутов определена в международном стандарте ISO/IEC 9594-8:2008 «Information technology - Open systems interconnection – The Directory: Public-key and attribute certificate frameworks»;

Профиль сертификата и списка аннулированных сертификатов определен в рекомендациях IETF RFC 5280 (2008) «Internet X.509 Public Key Infrastructure Certificate and Certificate Revocation List (CRL) Profile»;

Спецификация абстрактной синтаксической нотации версии один определена в ГОСТ Р ИСО/МЭК 8824-1-2001 «Информационная технология. Абстрактная синтаксическая нотация версии один (ASN.1). Часть 1. Спецификация основной нотации».

Дополнительно, во исполнение статьи 8 Федерального закона «Об электронной подписи» Приказом ФСБ РФ от 27 декабря 2011 г. №795 введены в действие требования к форме квалифицированного сертификата ключа проверки ЭП. Указанные требования устанавливают требования к совокупности и порядку расположения полей квалифицированного сертификата ключа проверки ЭП.

Сертификат ключа проверки ЭП представляет собой иерархическую структуру данных, содержащую значительное число формализованных полей, для которых в соответствии с международными и отечественными стандартами, описанными на языке абстрактных синтаксических нотаций версии один (ASN.1), заданы их функциональное назначение, допустимые размеры полей и допустимые для заполнения значения (в случае необходимости).

Вместе с тем, в настоящее время широкое распространение получил расширяемый язык разметки – eXtensible Markup Language (далее – XML). Спецификация языка XML приведена на www.w3.org/TR/2006/REC-xml11-20060816. Язык XML может задавать описания в текстовом формате иерархической структуры. Он предназначен для хранения структурированной информации, для обмена унифицированными сообщениями между различными информационными системами, реализованными на различных программных платформах. Язык XML получил достаточно сильное распространение для хранения данных, он используется в различных современных приложениях – текстовых редакторах (например, Microsoft Word), средствах отображения гипертекстовой информации (браузерах), средствах формирования и учета финансово-экономической информации и т.д. В настоящее время, поддержка языка XML обеспечивается значительным количеством современных средств программирования (например, Microsoft Visual Studio, RED Studio XE), средств управления базами данных (например, Oracle, Microsoft SQL Server), которые обеспечивают удобные и гибкие механизмы работы с ним.

Организация описания сертификатов ключей проверки электронной подписи на языке XML позволит дополнить функциональные возможности унифицированного использования сертификатов ключей проверки электронной подписи в различных информационных системах, имеющих различные системные платформы и использующих средства электронной подписи и средства удостоверяющих центров, имеющих различных производителей.

Вихлянцев П.С., Головкин В.А., Симонов М.В.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «ЦентрИнформ»

МЕТОДЫ И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С КОНТРАФАКТНОЙ И ФАЛЬСИФИЦИРОВАННОЙ ПРОДУКЦИЕЙ

По данным Коалиции в защиту прав интеллектуальной собственности доля граждан, встречающих на прилавках магазинов контрафактную и поддельную алкогольную продукцию, составляет: 47%, продукты питания – 46%, аудио- и видеопродукцию – 37%, лекарства – 31%, табака – 23%.

Производство и реализация контрафактных и фальсифицированных товаров является одним из самых выгодных видов преступного бизнеса и составляет значительную часть теневой экономики. Создание и внедрение систем противодействия обороту контрафактной и фальсифицированной продукции является сложной организационной и технической задачей.

Классическим способом защиты продукции от подделки является ее маркировка защитными идентификационными знаками, незаконное воспроизведение которых требует затрат, которые должны превышать выгоду от реализации фальсифицированной продукции. В докладе рассматриваются основные способы защиты от подделок с помощью защитных идентификационных знаков, их положительные и отрицательные стороны. Показано, что применение защитного идентификационного знака является необходимым, но недостаточным условием противодействия обороту незаконно произведенной продукции. Защитный идентификационный знак должен являться только элементом автоматизированной системы учета и контроля продукции.

В докладе основное внимание уделено анализу современных автоматизированных систем учета и контроля продукции, которые используются сегодня как в корпоративных, так и в государственных интересах.

Большое внимание уделено прослеживанию (Tracking) – системе контроля движения продукции от места изготовления, где должны быть уплачены все необходимые пошлины и налоги с целью помощи компетентным органам в обнаружении, исследовании и анализе незаконного производства и незаконной торговли, а также отслеживанию (Tracing), что означает способность компетентных органов отслеживать маршрут, пройденный продукцией от места производства через цепь распределения к месту, где оно было обнаружено в незаконной продаже.

Головко В.А., Киричек Р.В.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «ЦентрИнформ»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕДНАМЕРЕННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НЕДЕКЛАРИРОВАННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ В ПРОГРАММНОМ И АППАРАТНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Развитие современной вычислительной техники, микропроцессоров и программного обеспечения обусловило проведение комплекса работ по выявлению недеklarированных возможностей, которые могут быть реализованы умышленно или случайно вследствие сложных технологических процессов. В частности, проведены многочисленные испытания и исследования по выявлению таких возможностей в микропроцессорах, поступающих в Российскую Федерацию из-за рубежа. Достоверно известно, что недеklarированные возможности, заложенные еще изготовителем, способны привести к отказу оборудования, а также искажению, уничтожению или блокированию данных.

В ходе работ, проведенных авторами доклада, выявлен эффект влияния преднамеренных электромагнитных воздействий на параметры побочных электромагнитных излучений радиоэлектронного оборудования и, как следствие, на возможности выявления недеklarированных возможностей.

В докладе представлены результаты серии натурных экспериментов по преднамеренному воздействию мощным электромагнитным полем на различные элементы объекта информатизации и средств безопасности. Показано, что при детальной диагностике работы аппаратуры на физическом уровне, а также анализе выполнения алгоритмов программного обеспечения можно констатировать отклонение работы от первоначальных параметров. Особенности такого отклонения могут позволить выявить недеklarированные возможности. Стоит отметить, что возможности их выявления таким способом исчезают спустя примерно 24 часа.

Физические процессы, лежащие в основе обнаруженного эффекта, на сегодняшний день мало изучены. Однозначно можно утверждать, что предлагаемый метод выявления недеklarированных возможностей является достаточно новым и перспективным вследствие совершенствования техники генерации сверхкоротких электромагнитных импульсов.

Делается вывод о насущной необходимости проведения комплексного исследования обнаруженных явлений с целью внесения соответствующих изменений в нормативную базу РФ и разработки адекватных мер по защите объектов информатизации.

Демьянчук А.А., Березин А.Н., Кишмар Р.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина)

ДВУХПРОХОДНЫЕ ПРОТОКОЛЫ АУТЕНТИФИКАЦИИ С НУЛЕВЫМ РАЗГЛАШЕНИЕМ

Протоколы с нулевым разглашением относятся к двухключевым криптосистемам и реализуют процедуры строгой аутентификации удаленных абонентов телекоммуникационных систем, что определяет области их практического применения для обеспечения информационной безопасности современных информационных технологий. Кроме того, протоколы данного типа могут быть использованы как базовый механизм построения алгоритмов электронной цифровой подписи (ЭЦП), а также для обоснования стойкости последних. В типовом случае протоколы без разглашения секрета (с нулевым разглашением секрета) представляют собой многораундовую процедуру, в которой типовой раунд выполняется за три интерактивных шага, первые два из которых включают использование случайных значений, а именно, раунд представляет собой выполнение следующих трех шагов:

- доказывающий (субъект, подлинность которого доказывается в ходе протокола) генерирует разовый случайный секретный ключ, вычисляет по нему разовый открытый ключ и направляет последний проверяющему (пользователь, желающий убедиться в подлинности доказывающего, т.е. в том факте, что доказывающий знает секретный ключ, связанный с его открытым ключом);
- проверяющий генерирует запрос в виде случайного бита e и посылает его доказывающему;
- в зависимости от значения полученного запроса доказывающий вычисляет ответ, который направляется им проверяющему.

В каждом раунде доказывающий, если он является подлинным, дает правильный ответ с вероятностью, равной единице, а нарушитель может дать правильный ответ с вероятностью 0,5. Увеличивая число раундов в протоколе можно понизить вероятность обмана до сколь угодно низкой величины. В случаях использования некоторых трудных задач за счет использования массива открытых ключей (ОК), принадлежащих доказывающему, вместо одного ОК удастся построить однораундовый протокол, включающий три шага, аналогичные указанным ранее. В таких случаях запрос проверяющего на втором шаге генерируется в виде битовой строки достаточно большого размера. Уменьшение числа раундов имеет существенное значение для практического применения протоколов аутентификации пользователей.

В настоящем сообщении предлагаются и рассматриваются двухшаговые протоколы с нулевым разглашением секрета, в которых на первом шаге формируется случайный запрос проверяющего, а на втором – ответ доказывающего на полученный запрос. Предлагаются двухраундовые протоколы двух типов:

1. Основанные на схемах открытого согласования общего секретного ключа удаленных пользователей

2. Основанные на использовании алгоритмов открытого шифрования.

Для каждого из этих типов доказательство нулевой утечки информации о личном секретном ключе, связанном с заданным известным ОК, осуществляется путем демонстрации, что ответ доказывающего на запрос проверяющего может быть вычислен последним до момента получения ответа (на самом деле даже до момента отправки запроса доказывающему).

Протоколы первого типа работают следующим образом. Проверяющий генерирует разовый личный секретный ключ, вычисляет по нему разовый ОК и посылает его доказывающему. Последний вычисляет общий секретный ключ Z по полученному ОК и своему личному секретному ключу, после чего направляет Z проверяющему. В соответствии с используемой схемой открытого согласования секретного ключа проверяющий самостоятельно вычисляет Z . Если полученное и вычисленное значения общего секрета совпадают, то делается вывод о подлинности доказывающего.

В протокола второго типа на первом шаге проверяющий генерирует случайное сообщение, зашифровывает его на ОК доказывающего и полученную криптограмму направляет в качестве запроса. Последний, используя свой личный секретный ключ, расшифровывает криптограмму, получая из нее исходное сообщение, и направляет расшифрованное сообщение проверяющему в качестве ответа на запрос. Таким образом, первое действие в протоколе состоит в генерации проверяющим правильного ответа, что доказывает факт нулевой утечки секрета в ходе выполнения протокола.

Деньжонков К.А., Медведев Д.Е.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ РЕЗЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЛЕКСАХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В современных условиях эффективное решение задач управления становится практически невозможным без применения средств автоматизации. Нарушения функционирования комплексов средств автоматизации специального назначения (КСА СН) могут привести к потере, задержке доставки либо компрометации информации, частичному или полному отказу КСА СН. Последствия таких нарушений могут быть непредсказуемыми. Очевидна необходимость обеспечения устойчивого функционирования КСА СН. Организация эффективного и надежного хранения данных является одной из важнейших задач при обеспечении процесса обработки информации в комплексах средств автоматизации специального назначения.

Одно из средств обеспечения быстрого восстановления утерянных данных с целью минимизации простоя КСА СН – организация надежной и эффективной системы резервного копирования. Система резервного копирования – совокупность программного и аппаратного обеспечения, выполняющего задачу создания копии данных на носителе, предназначенном для восстановления информации в оригинальном месте или новом месте их расположения в случае их повреждения или разрушения.

В ряде существующих КСА СН системы резервного копирования и восстановления информации имеют недостатки, не позволяющие организовать надежное хранение данных и их оперативное восстановление. В таких комплексах создание резервной копии данных осуществляется на выделенном автоматизированном рабочем месте (АРМ), которое, как правило, не имеет подключения к вычислительной сети комплекса. Для выполнения копирования (восстановления) данных необходимо выполнить следующую последовательность действий: выключение АРМ должностного лица (ДЛ), извлечение НЖМД из АРМ ДЛ, установка НЖМД в выделенный АРМ, включение АРМ, копирование (восстановление) данных. При наличии в составе КСА СН значительного числа АРМ, располагающихся на большой площади, процесс копирования данных и их восстановления становится трудной задачей, занимающей продолжительное время и требующей к тому же отключения АРМ ДЛ. В связи с этим актуальной представляется задача по разработке предложений для совершенствования существующих систем резервного копирования и восстановления информации в КСА СН.

Предлагается реализовать систему резервного копирования в виде совокупности программных модулей, работающих по принципу «клиент-сервер». Клиентская часть системы должна устанавливаться на АРМ и сервера КСА, выполняться в «фоновом» режиме и реализовывать следующие функции: сбор данных для резервного копирования, передача данных на сервер, выполнение команд администратора. Серверная часть должна устанавливаться на выделенной ПЭВМ и выполнять функции по приему/выдаче копий данных АРМ КСА. Кроме того, в составе комплекса программ должен присутствовать модуль по управлению серверной и клиентской частями (получение данных о состоянии клиентов и сервера, просмотр журналов работы системы, запуск создания резервной копии данных (плановое/немедленное), запуск восстановления данных).

Также выдвинуты предложения по организации хранения копий данных на выделенной ПЭВМ.

Десницкий В.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ПОСТРОЕНИЮ ANYTIME-АЛГОРИТМОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНО СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ

Традиционно, anytime-алгоритмы применяются в системах, характеризующихся динамическим поведением и необходимостью принятия решений при наступлении определенных событий на основе

данных, имеющихся в настоящий момент. Anytime-алгоритм представляет алгоритм решения некоторой задачи с возможностью получения приближенного решения в любой, заранее не фиксированный момент времени.

Характерная особенность anytime-алгоритмов состоит в последовательном уточнении получаемых решений с течением времени. При этом такой алгоритм должен обладать достаточной степенью адекватности – предполагается, что алгоритм должен выдавать частичные решения или приближенные, но обладающие определенной достоверностью, то есть близкие к искомому или составляющие его часть, возможно, при каких-либо дополнительных ограничениях.

В общем случае, применение anytime-алгоритмов позволяет модифицировать существующие методы решения задач поиска, вычислительных задач, задач генерации и анализа больших комплексных объектов, таких как деревья, графы, придавая алгоритму возможности выдачи промежуточного результата в любой момент времени. В отличие от систем реального времени, отличительной чертой которых является необходимость выполнения поставленных задач в пределах заранее отведенного времени, область применения anytime-алгоритмов, в целом, не ограничивает время получения точного решения, но требует наличия возможности получать промежуточные результаты решения задачи в любой, заранее не определенный момент времени. При этом с течением времени, точность получаемых результатов должна повышаться.

В работе выделяется два подхода к определению anytime-алгоритмов:

- классический подход к построению anytime-алгоритмов;
- подход к разработке anytime-алгоритма в виде серии сходных алгоритмов, последовательно улучшающих найденное решение.

Классическое понимание anytime-алгоритма предполагает необходимость получения промежуточных результатов алгоритма, вследствие его большой вычислительной сложности (например, для задач экспоненциальной сложности и задач класса NP). При этом anytime-алгоритм может строиться с использованием некоторого своего внутреннего параметра, значение которого увеличивается с течением времени, повышая тем самым точность результата. К примерам классического подхода можно отнести численные методы интерполяции различными видами полиномов, методы численного дифференцирования, задачу коммивояжера, а также экстраполяционные методы прогнозирования. В работе anytime-алгоритмы понимаются несколько более широко, предполагая также, в частности, необходимость их применения вследствие невозможности одновременного получения всех входных данных задачи.

Рассматривается также подход на основе набора сходных алгоритмов, решающих поставленную задачу с разной степенью точности и с привлечением различных объемов аппаратных ресурсов и времени. Алгоритмы выстраиваются в последовательность согласно одновременному возрастанию их временной сложности и точности выдаваемого результата. Преимуществом подхода является относительная простота построения anytime-алгоритма без необходимости построения сложных специализированных решений. Такие алгоритмы могут строиться по мере введения в задачу каких-либо параметров, которыми на начальном этапе можно пренебречь. Например, для задачи анализа графа некоторой коммуникационной сети интегральные метрики защищенности могут использоваться как без учета, так и с учетом разнородности отдельных хостов сети. То есть использование дополнительной информации о сети позволит повысить качество анализа, но потребует дополнительного времени.

Отметим, что обеспечение принципа anytime может ухудшать какие-либо качества алгоритма, к которому он применяется, как например время получения финального точного результата или ухудшение каких-либо используемых аппаратных ресурсов, что может быть критично, особенно для приложений и сервисов, требующих значительные вычисления, либо для встроенных устройств.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№10-01-00826-а и 11-07-00435-а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект №2.2), государственного контракта 11.519.11.4008 и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Десницкий В.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
КОНФИГУРИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНЫХ ВСТРОЕННЫХ УСТРОЙСТВ НА ОСНОВЕ
НЕФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ЗАЩИТЫ**

В работе исследуется конфигурационная модель встроенных устройств, определяющая процесс комбинирования отдельных компонентов защиты, реализующих различные свойства защиты устройства путем осуществления выбора наиболее эффективных компонентов с учетом их нефункциональных свойств и ограничений устройства. Важнейшей задачей, решаемой в процессе конфигурирования, является определение объемов ресурсов устройства, необходимых для корректной работы разворачиваемых компонентов защиты.

В процессе конфигурирования оценка значений нефункциональных свойств защиты основывается на методологическом аппарате в рамках концепции моделирования MARTE. В соответствии с MARTE в качестве разновидности нефункциональных свойств выделяются количественные (quantitative) свойства, которые являются измеримыми. При этом, во-первых, количественное свойство характеризуется множеством его значений (SampleRealizations), которые вычисляются во время работы устройства, причем измерения могут производиться в рамках экспериментов на основе программного моделирования или на физической реализации устройства. В частности, для циклически детерминированных систем, такие

значения получаются однократно и «экстраполируются» на дальнейшие временные циклы. Во-вторых, количественно нефункциональное свойство характеризуется так называемой функцией измерения (Measure), которая позволяет сопоставить набору полученных значений некоторую числовую величину. К функциям измерения относятся некоторые математические функции, например, *max* (максимизация множества), *min* (минимизация), *mean* (функция усреднения).

Для вычисления значений нефункциональных свойств компонент защиты может запускаться в режиме отладки с использованием профилировщиков. Также процедура оценки свойства может непосредственно встраиваться в защищаемое приложение. В последнем случае следует учитывать возможный побочный эффект данной процедуры и корректировать получаемые значения.

В работе рассматриваются пять видов аппаратных ресурсов, а также соответствующие им нефункциональные свойства: вычислительные ресурсы (величины MIPS, FLOPS), ресурс оперативной памяти (объем памяти и время отклика), ресурс хранения (объем хранилища), ресурс коммуникаций (пропускная способность канала), энергоресурсы (мощность источника питания, величина ресурса аккумулятора устройства для его автономной работы).

Разработанный программный прототип демонстрирует основные принципы конфигурирования и, в частности, выполнение процедур получения значений нефункциональных свойств для некоторых компонентов защиты. Данный прототип включает программные модели мобильного приложения, развернутого на встроенное устройство, и среду выполнения, в которой функционирует устройство. В рамках прототипа ограничиваемся рассмотрением двух функциональных свойств защиты: «наличие функции постоянного мониторинга внутреннего состояния выполняющейся программы посредством принципа удаленной аттестации», «конфиденциальность критически важных бизнес-данных приложения, хранимых в постоянной памяти устройства». Моделирование включает разработку программного приложения, компонентов защиты, встраиваемых в него, а также функций измерения значений нефункциональных свойств, получаемых экспериментально.

Значения нефункциональных свойств получаются экспериментальным путем и позволяют снабдить каждый компонент защиты, имеющийся у разработчика, серией характеристик его ресурсопотребления. Поэтому, выбирая наиболее подходящий критерий оптимальности, разработчик получает на выходе допустимые и оптимальные комбинации компонентов защиты.

С увеличением числа функциональных требований защиты, а также числа рассматриваемых компонентов, процедура ручного перебора всех возможных компонентов разработчиком оказывается неэффективной, в частности, в виду ее экспоненциальной сложности. Выполнение автоматизированного процесса конфигурирования с использованием реализованного инструмента конфигурирования позволяет находить оптимальные конфигурации за приемлемое время.

В дальнейшей работе планируется проведение экспериментов, направленных на получение численных значений нефункциональных свойств и ограничений устройств на основе прототипа системы мобильной и быстро разворачиваемой коммуникационной сети поддержки и оперативного управления в чрезвычайных ситуациях, а также проведение экспериментов по оценке эффективности конфигурирования на основе сравнений результатов конфигурирования для различных критериев оптимальности (в сотрудничестве с компанией RUAG, Швейцария).

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№10-01-00826-а и 11-07-00435-а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект №2.2), государственного контракта 11.519.11.4008 и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Десницкий В.А., Чечулин А.А., Котенко И.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ANYTIME-АЛГОРИТМОВ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ АТАК И ОЦЕНКИ
ЗАЩИЩЕННОСТИ В SIEM-СИСТЕМАХ**

Цель применения методологии anytime-алгоритмов состоит в улучшении существующих процедур, процессов и алгоритмов, разрабатываемого в настоящее время, компонента моделирования атак и оценки защищенности (Attack modeling and security evaluation component, AMSEC) для SIEM-систем путем построения и поиска существующих anytime-алгоритмов и их последующего применения.

В общем случае anytime-алгоритм представляет алгоритм или набор алгоритмов для решения некоторой задачи с возможностью получения приближенного решения в любой, не фиксированный заранее момент времени. Особенность anytime-алгоритмов состоит в получении промежуточных результатов на стадии процесса построения решения с последовательным его уточнением с течением времени.

Важнейшей задачей, решаемой в работе, является выявление процедур, процессов и алгоритмов AMSEC, которые поддаются совершенствованию на основе anytime-алгоритмов. Основное внимание уделяется следующим видам задач:

- задачам как полиномиальной, так и экспоненциальной сложности с большой размерностью при возможных заданных временных ограничениях;
- задачам, процесс получения входных данных которых продолжается во времени и завершается после запуска процесса выполнения задачи.

В соответствии с целями и особенностями AMSEC, применение anytime-алгоритмов предполагается в реальном времени на стадии эксплуатации. В частности, рассматриваются следующие примеры anytime-

алгоритмов AMSEC: процесс построения графа атак для SIEM-системы и вычисление значений интегральных метрик AMSEC (включая общий уровень защищенности) на основе обхода графа атак.

Особенностью процесса построения графа атак на основе anytime-алгоритма является то, что для его выполнения может потребоваться значительное время на стадии проектирования. При этом, как правило, защищаемая сеть не статична, ее структура и отдельные элементы – хосты могут изменяться во времени. Поэтому, возможность постепенного выстраивания дерева позволяет, имея в распоряжении лишь некоторую часть графа атак, осуществлять его предварительный анализ, вычислять базовые и интегральные метрики защищенности и принимать предварительные решения в процессе защиты на основе неполной информации.

Для вычисления значений интегральных метрик в качестве anytime-алгоритма рассматривается набор алгоритмов, применяемых последовательно и отсортированных по увеличению их временной сложности и, соответственно, их точности:

1. Анализ уровня защищенности на основе списка уязвимостей хостов, без выделения частных моделей нарушителя (либо на основе простейшей модели нарушителя с учетом лишь уровня сложности имплементации какой-либо уязвимости нарушителем) без анализа графа атак;

2. Построение графа атак с условием, что рассматриваемые подсети группируются в соответствии с уровнями критичности. При этом группы уязвимостей вычисляются в виде сумм уязвимостей конкретных хостов, входящих в эти группы;

3. Построение полноценного графа атак для всей сети;

4. Динамическое моделирование атак как методика, позволяющая получать более точные модели атак.

Построение anytime-алгоритма на основе некоторого существующего алгоритма SIEM-системы может осуществляться также путем изначального сужения множества допустимых решений для более быстрого поиска предварительного результата за более короткое время, с последующим его уточнением при рассмотрении полного множества допустимых решений

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№10-01-00826-а и 11-07-00435-а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект №2.2), государственного контракта 11.519.11.4008 и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Десницкий В.А., Чечулин А.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АНАЛИЗ НЕСОВМЕСТИМОСТИ КОМПОНЕНТОВ ЗАЩИТЫ ВСТРОЕННЫХ УСТРОЙСТВ**

В работе проектирование безопасных встроенных устройств осуществляется в соответствии с компонентным подходом, при котором защита формируется на основе некоторого множества программно-аппаратных компонентов защиты, исходя из свойств этих компонентов. Компонент защиты реализует одно или нескольких функциональных свойств защиты и для своей работы требует определенные аппаратные ресурсы устройства, такие как коммуникационные, вычислительные ресурсы, ресурсы хранения. Компоненты выполняются параллельно, причем они осуществляют взаимодействие между собой в рамках программно-аппаратной платформы устройства. Особенностью такого подхода является большая гибкость процесса построения устройства, в том числе его направленность на возникающие изменения в требованиях, вносимые на различных этапах процесса проектирования и влекущие пересмотр ранее проведенных этапов.

В дополнении к ресурсным требованиям к устройству, компонент защиты может также выдвигать требования к другим компонентам, развернутым на устройстве. Поэтому, оказывается возможной ситуация, при которой каждый компонент по отдельности предоставляет устройству необходимую функциональность, тогда как требования между компонентами защиты не выполняются. Попарная несовместимость компонентов определяется с использованием квадратной матрица несовместимостей, представляемой в виде таблицы. Такая таблица подготавливается экспертом в области информационной безопасности и применяется разработчиком устройства для выявления конфликтных комбинаций компонентов защиты. В задачу разработчика устройства в процессе проектирования входит выявление подобных несовместимостей, а также устранение.

В работе рассматривается три типа несовместимостей между компонентами защиты. Несовместимости типа 1 возникают вследствие недостаточной согласованности некоторого компонента защиты и бизнес-логики устройства. Несовместимости типа 2 представляют собой логические противоречия между функциями защиты нескольких компонентов. Несовместимости типа 3 появляются в рамках составного компонента защиты (суперкомпонента), функции защиты которого базируются на использовании нескольких подкомпонентов, входящих в его состав. Несовместимость может проявляться вследствие того, что отдельные компоненты защиты, входящие в суперкомпонент, помимо требований к устройству выдвигают также требования к другим элементам этого суперкомпонента. То есть компоненты, представляющиеся в виде иерархической структуры, могут иметь внутренние несовместимости на разных уровнях иерархии.

Простейшим примером несовместимости типа 1 является компонент, предоставляющий функциональное свойство защиты «наличие резервного копирования пользовательских данных, хранящихся на устройстве». Допустим, в соответствии с бизнес-требованиями, объем данных, хранящихся на устройстве локально, может достигать одного терабайта, тогда как имеющийся блок резервного копирования позволяет хранить меньшие объемы данных.

В качестве примера несовместимости типа 2 рассматривается логическое противоречие между двумя компонентами: компонентом резервного копирования и компонентом, реализующим гарантированное уничтожение хранимых на устройстве данных при наступлении определенного события. Несовместимость проявляется в том, что при встраивании в устройство двух отдельных компонентов, один из них может не обеспечивать заявленного требования из-за «противоположности» их действий. Такая несовместимость устраняется путем спецификации специального сценария интеграции двух компонентов и проверки корректности их совместной работы на физической реализации устройства.

Примером несовместимости типа 3 является встроенное устройство, требования к которому включают реализацию избыточности хранения данных в соответствии с принципом RAID. Отметим, что формальная спецификация устройства предполагает лишь наличие одного модуля хранения данных, в результате чего обеспечение принципа RAID невозможно без изменения самой спецификации.

Потребность в поиске несовместимостей обуславливается наличием требований защиты устройства, которые формулируются в процессе его проектирования. На практике выявление несовместимостей может проводиться на базе известных видов несовместимостей с учетом особенностей разрабатываемого устройства.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№10-01-00826-а и 11-07-00435-а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект №2.2), государственного контракта 11.519.11.4008 и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Дойникова Е.В., Котенко И.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ
ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ И РЕАГИРОВАНИЯ НА КОМПЬЮТЕРНЫЕ ВТОРЖЕНИЯ**

Разработка системы показателей защищенности является важной задачей для адекватной оценки существующих рисков и принятия оптимальных решений по безопасности. Распределенность современных информационных систем, большое количество взаимодействующих сервисов, важность своевременного реагирования на инциденты с целью сокращения возможного ущерба определяет необходимость разработки автоматизированных систем принятия решений по безопасности.

Расчет показателей защищенности является частью системы управления информацией и событиями безопасности. На их основе определяются параметры злоумышленника (уровень его знаний и положение в системе), критичность проводимой атаки и наиболее эффективные контрмеры.

Разрабатываемый в данной работе подход определяет ряд показателей защищенности, методики их расчета, и выбора контрмер на их основе. Подход базируется, в том числе, на протоколе автоматизации управления данными безопасности SCAP (SecurityContentAutomationProtocol). Входящие в его состав стандарты применяются для построения графа атак (например, стандарты CommonPlatformEnumeration, CommonVulnerabilitiesEnumeration) и последующего расчета по нему показателей (стандарт CommonVulnerabilitiesScoringSystem). Для учета распространения ущерба от вторжения и применяемых контрмер через зависимости, помимо графа атак строится также граф зависимостей сервисов.

В рамках системы управления информацией и событиями безопасности, компонент расчета показателей взаимодействует с системой обнаружения вторжений, от которой поступает информация об обнаруженных последовательностях злоумышленных действий. Полученные последовательности поступают на вход блока сравнения, где накладываются на граф атак. Таким образом определяется текущая позиция нарушителя и его потенциальные цели. Такой подход позволяет проактивно реагировать на атаки, до причинения серьезного ущерба.

На основе графа атак вычисляются такие показатели, как совпадение с определенной трассой атаки, уровень знаний нарушителя (способности злоумышленника провести сценарий атаки и таким образом достигнуть своих целей безопасности) и вероятность успеха атаки (рассматривает, насколько близок злоумышленник к цели).

Когда показатель совпадения с некоторой трассой атаки превышает определенный заранее порог, система переходит к расчету показателей на основе графа зависимостей сервисов. На основе формирующих его функциональных зависимостей рассчитываются такие показатели как ущерб от вторжения, побочный ущерб от реализации контрмер (чтобы не причинить системе еще больший вред), и эффективность контрмер (что позволит выбрать наиболее выгодную реакцию). При этом система взаимодействует с заранее сформированной базой контрмер, рассматривая все возможные варианты для обнаруженной атаки. Далее показатели поступают на вход системы принятия решений, и выбирается контрмера, предоставляющая наибольший выигрыш с наименьшим побочным ущербом.

В настоящий момент ведется работа по уточнению системы показателей и методик их расчета. Исследуется возможность учета применения нескольких контрмер. Также осуществляется интеграция данной системы с системами обнаружения вторжений и выбора контрмер.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№10-01-00826-а и 11-07-0435-а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект №2.2), государственного контракта 11.519.11.4008 и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Емелин В.И.

Россия, Санкт-Петербург, ОАО «НИИ Вектор»

МОДЕЛЬ МОДИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИИ В БАЗЕ ДАННЫХ АСУ КРИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Считается, что угрозы модификации информации в базе данных АСУ критических систем являются существенными в каждом из возможных ее состояний:

1. Информационно-психологической безопасности – состоянии информационной среды, в котором обеспечивается защищенность информации и защита субъектов от деструктивного информационного воздействия зарегистрированных пользователей.

2. Информационно-технической безопасности – состоянии информационной среды, в котором обеспечивается защищенность информации и защита субъектов от внешнего негативного информационного воздействия противоборствующей стороны.

Угрозы по модификации информации, возникающие в области информационно-психологической безопасности, основаны на реализации следующих действий:

1. Зарегистрированный пользователь АСУ работает в режиме санкционированного доступа. Отдельные нарушения политики безопасности фиксируются методами и средствами выявления несанкционированного доступа (НСД), которые, как правило, классифицируются как инциденты.

2. Поток случайных или преднамеренных ошибок пользователей АСУ, при которых не происходит нарушения политики безопасности, в настоящее время вообще не фиксируется методами и средствами обеспечения информационной безопасности, однако как случайные, так и преднамеренные искажения информации одинаково опасны.

3. Накопление ошибок в БД АСУ критических систем носит кумулятивный характер. С течением времени при наличии истинной информации растет риск выбора искаженной информации и принятия ошибочных решений с неприемлемыми последствиями.

Угрозы, направленные на модификацию информации в области информационно-технической безопасности, возникают в связи с отсутствием средств и методов защиты по следующим направлениям информационного воздействия:

1. Модификация информации в АСУ, возникающая вследствие искажения элементов обстановки в результате имитации действий противоборствующей стороной, либо радиоэлектронного подавления источников информации. В настоящее время считается, что за данные наблюдения, в том числе поступающие в автоматическом режиме, несет ответственность источник информации, доступ является санкционированным и защита субъектов АСУ КС от внешнего негативного информационного воздействия не требуется.

2. Модификация информации в АСУ, возникающая вследствие задержки данных наблюдения, в том числе в каналах связи, из-за применения средств радиоэлектронного подавления. Последующее старение информации происходит по нелинейному закону и соответственно возрастает риск неприемлемого ущерба при превышении ошибки управления определенной величины.

3. Модификация информации в режиме несанкционированного доступа представляет собой разновидность информационных атак прикладных приложений, которым нельзя противостоять на уровне защиты инфраструктуры информационных систем. Это связано с тем, что при определенных условиях входные данные могут быть интерпретированы СУБД как дополнительные команды.

Проведенные исследования влияния указанных факторов в модели модификации информации в базе данных АСУ КС показали, что система информационной безопасности АСУ КС – это система реального времени, которая должна обеспечивать защиту от модификации информации как по каналам санкционированного, так и несанкционированного доступа.

Казанцев Н.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

МЕТОД МНОГОФАКТОРНОГО КОНТРОЛЯ ДОСТУПА К ГЕОИНФОРМАЦИОННЫМ РЕСУРСАМ

При наличии в организации информационного массива ограниченного доступа логичным является вопрос о контроле и ограничении доступа к данному массиву сотрудниками организации, а так же исключении возможности его утечки. Предлагаемый метод многофакторного контроля доступа предлагается как наиболее оптимальный при минимальных финансовых затратах. Объектом защиты будет являться геоинформационная база данных в виде множества файлов хранящихся на файловом сервере организации и обрабатываемых пользователем посредством специализированного прикладного программного обеспечения (геоинформационной системы). Сетевая инфраструктура организации построена на базе домена Windows.

Первым этапом построения защиты является определение перечня пользователей организации, имеющих право на работу с ресурсом. На уровне контроллера домена формируется группа доступа, в которую входят данные пользователи (то есть их учетные записи в домене).

Вторым этапом формируется перечень автоматизированных рабочих мест (АРМ), закрепленных за данными пользователями, на уровне контроллера домена формируется группа доступа, включающая имена данных АРМ.

Третьим этапом настраивается геоинформационная система (ГИС), через которую пользователь осуществляет обработку защищаемого ресурса. Специфика работы ГИС позволяет исключить

необходимость ручного обращения пользователя к частям информационного массива, ГИС сама обращается к конкретным файлам в зависимости от запроса пользователя. Большинство ГИС позволяют вносить изменения в свой функционал, вследствие чего возможна настройка меню пользователя, отвечающего за возможность подключения к ГИС информационных массивов. При запуске ГИС, ею осуществляется поиск имени пользователя и имени АРМ, из-под которых она запущена, в группах доступа, созданных на предыдущих этапах. В случае отсутствия одного из имен в соответствующих группах требуемые элементы меню не отображаются. Так же средствами ГИС блокируется возможность сохранения на АРМ пользователя исходных файлов массива.

Четвертым этапом на сервере настраивается доступ к папкам с защищаемым ресурсом таким образом, чтобы все пользователи (включая администраторов) имели доступ к содержимому данной папки только на чтение содержимого файлов без возможности просмотра списка файлов. Это исключает возможность ручного обращения пользователей к файлам массива с использованием штатных средств в обход ГИС.

Пятым этапом реализуется контроль действий администраторов по работе с защищаемым объектом и группами доступа. У администраторов домена есть возможность получить доступ к объекту защиты путем смены владельца папки, в которой размещается объект. Так же ими может быть осуществлено несанкционированное изменение содержимого групп доступа. Исключить подобные действия невозможно, но их можно контролировать путем внедрения дополнительного независимого от администраторов домена средства аудита. Так как списки групп и права доступа к папкам могут быть доступны для просмотра пользователю домена, для этих целей создается отдельная учетная запись. Далее на АРМ администратора безопасности, защищенном от доступа со стороны администраторов домена путем отключения служб удаленного доступа или вынесения АРМ за пределы домена запускается программа, которая с коротким интервалом из под созданной учетной записи проверяет факт изменения содержимого групп и прав доступа к папке. По уровню сложности написание данной программы занимает один день у квалифицированного программиста. В случае обнаружения изменений уведомление отправляется на почту администратору безопасности и сохраняется в файл.

Данный метод предполагает, что в организации в рамках общего обеспечения информационной безопасности внедрены такие меры как отсутствие у пользователей прав администраторов на АРМ, отсутствие возможности подключения в локальную вычислительную сеть сторонних АРМ (через привязку АРМ к портам на коммутаторах), отсутствие физического доступа у нарушителей к объекту защиты или АРМ администратора безопасности. Следует отметить, что на данный момент выявлена возможность сохранения защищаемых файлов на АРМ пользователя, имеющего к ним доступ, за счет использования скриптов и знания имен файлов. Данная возможность может быть пресечена за счет автоматизированной смены имен файлов массива, а так же использования дополнительного средства аудита на сервере, позволяющего фиксировать массовое обращение пользователя к файлам массива.

В целом, метод позволяет использовать защищаемый ресурс только определенным пользователям с определенных АРМ и только на просмотр через ГИС. За период годовой апробации метода фактов хищения защищаемого ресурса не зафиксировано.

Казанцев Н.В., Зяблова Е.Г.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

РЕИНЖИНИРИНГ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ВНУТРЕННЕГО НАРУШИТЕЛЯ

В своем большинстве автоматизированные системы, включая технологические процессы обработки информации, в организациях создавались под воздействием текущих экономических потребностей и поставленных задач, непрерывно расширяясь и усложняясь. Лишь малая часть систем первоначально проектировалась в защищенном исполнении, следуя требованиям законодательства по защите информации. Внедрение систем защиты происходило уже после выстраивания основных технологических процессов и значимым критерием при их построении являлось сохранение существующей системы, минимизация ограничений, возлагаемых на деятельность персонала, ведь в итоге все ограничения приводили к увеличению времени и квалификации, требуемых для решения задач предприятия, что влекло экономические потери.

При построении системы защиты часто следуют принципу, по которому если требования законодательства по защите информации исполняются, система считается достаточно защищенной. При этом не берется во внимание, что требования законодательства направлены, прежде всего, на предотвращение утечки конфиденциальной информации и могут не учитывать многих потребностей организации в части обеспечения безопасности технологических процессов.

Ограничиваясь при реинжиниринге существующей системы в части информационной безопасности задачей предотвращения утечек информации ограниченного доступа часто упускают, что значительный урон организации может быть нанесен не по причине утечки, а вследствие легитимных на первый взгляд действий штатного сотрудника. Речь идет о влиянии сотрудника на информационные массивы, генерируемые и обрабатываемые в организации.

Проблема актуальна прежде всего для организаций, производящих информационные ресурсы или осуществляющих деятельность по ведению информационных массивов, юридическая значимость которых позволяет осуществлять деятельность третьим сторонам. Примером таких организаций являются органы государственной власти, предоставляющие различного рода согласования и разрешения при ведении

деятельности коммерческими организациями и физическими лицами. Утечка информации из подобных организаций не может значительно повлиять на осуществление ими своей деятельности (исключая репутационные потери), а внесение изменений (в том числе удаление) в обрабатываемые информационные массивы напротив, может напрямую повлиять на выносимое организацией решение (согласование, разрешение) по запросам третьих лиц. Экономическая выгода для нарушителя от таких действий на порядок выше, нежели обладание копией информационных ресурсов организации.

При условии надлежаще построенной системы защиты информации в организации, внесение изменений в информационные массивы внешним нарушителем является экономически невыгодным. Оптимальным является внесение изменений через сотрудника организации, имеющего для этого все необходимые права. Внутренним нарушителем может выступать как сотрудник, ответственный за ведение тех или иных информационных массивов, так и обслуживающий ИТ-персонал, имеющий неограниченный доступ ко всем информационным ресурсам.

Считается, что если у сотрудника есть права на выполнение определенных операций, то его действия санкционированы и некорректное (в том числе преднамеренно) исполнение им своих обязанностей лежит вне плоскости системы защиты информации и служб информационной безопасности организации. Текущие реалии требуют расширения роли информационной безопасности в технологических процессах организации.

При проведении реинжиниринга автоматизированных систем, вне зависимости от выбранного метода генерации проектных вариантов при выборе оптимальных вариантов следует помимо совокупности базовых критериев включать критерии контроля легитимности исполняемых пользователем операций и их доказуемости. Контроль и доказуемость действий пользователя позволяют выявить и пресечь легитимную на первый взгляд деятельность по внесению изменений в информационные массивы с целью получения выгоды конкретными лицами и, как следствие, наносящую урон организации.

Примером учета требований контроля легитимности является внедрение дополнительного контроля действий пользователей. Это может быть внешнее средство, осуществляющее подробный аудит изменений в системе, встроенные механизмы аудита операционных систем и баз данных, дополнительные средства аудита в прикладном программном обеспечении посредством которого осуществляется внесение изменений в информационные массивы. Внедрение средств электронной подписи и организационно распорядительных документов, закрепляющих за пользователями ответственность за действия, осуществляемые через их учетные записи в системе, позволяют в случае выявления некорректных действий сотрудника юридически обосновано пресечь подобную активность.

Каторин Ю.Ф., Монахов А.Е.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

КАНАЛЫ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ В ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЯХ СВЯЗИ

Высокие требования, предъявляемые к современным системам телекоммуникаций (высокая скорость передачи информации, надежность, защищенность от несанкционированного доступа), приводят к осознанию неоспоримого преимущества волоконно-оптических линий связи (ВОЛС). В ближайшем будущем, можно ожидать, что ВОЛС заменят все существующие магистральные линии передачи информации. В связи с возможной широкой распространённостью возникает проблема защиты информации в ВОЛС. До недавнего времени считалось, что системы связи на основе оптических волокон не только устойчивы к электромагнитным помехам, но и передаваемая по световодам информация надежно защищена от несанкционированного доступа. ВОЛС якобы нельзя подслушать неразрушающим способом. Всякие воздействия на волокно могут быть зарегистрированы методом непрерывного контроля целостности линии.

Однако это не совсем так. Действительно ВОЛС имеют более высокую степень защищенности информации от несанкционированного доступа, чем какие-либо иные линии связи, что связано с физическими принципами распространения электромагнитной волны в световоде. В оптическом волноводе электромагнитное излучение выходит за пределы волокна на расстояние не более длины волны при отсутствии внешнего воздействия на оптоволокно. Поэтому формирование каналов утечки на участках волоконно-оптического тракта, как правило, требуют прямого доступа к оптоволокну и специальных мер отвода части излучения из оптоволокну или регистрации прохождения излучения, но при этом разрушать оптоволокно совершенно не обязательно.

Основные физические принципы формирования каналов утечки в ВОЛС без нарушения целостности оптоволокну можно разделить на следующие типы:

1. Нарушение полного внутреннего отражения;
2. Регистрация рассеянного излучения на длинах волн основного информационного потока и комбинационных частотах;
3. Параметрические методы регистрации проходящего излучения.

Наиболее перспективным направлением, безусловно, является нарушение внутреннего отражения. К этим способам относятся:

- изменение угла падения, до значения при котором начинает наблюдаться полное внутреннее отражение;
- изменение отношения показателя преломления оболочки к показателю преломления сердцевины оптоволокну;

– оптическое туннелирование.

В докладе рассмотрены условия, при которых удастся получить побочное излучение в точке воздействия на световод. Приводятся формулы позволяющие определить интенсивность излучения вышедшего из сердцевины в оболочку оптоволоконного кабеля. Анализируются преимущества и недостатки указанных методов. Отмечается, что отличительной особенностью оптического туннелирования является отсутствие обратного рассеянного излучения, что затрудняет детектирование несанкционированного доступа к каналу связи. Этот способ съема информации наиболее скрытный. Это опровергает утверждение о невозможности формирования более менее скрытого канала утечки из оптического волновода. Делается вывод, что каналы оптоволоконной связи нельзя считать совершенно недоступными для технических средств негласного съема информации. Между тем это заблуждение прослеживается и в повседневной жизни и в российских нормативных документах. Предлагаются некоторые способы скрытой передачи информации по оптическим линиям связи.

Кий А.В., Копчак Я.М.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

ДИНАМИЧЕСКОЕ РАЗГРАНИЧЕНИЕ ДОСТУПА К РЕСУРСАМ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОФИЛЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Важным направлением защиты информации в автоматизированных системах (АС) является защита от угроз, создаваемых внутренними нарушителями, в числе которых рассматриваются пользователи АС, являющиеся авторизованными субъектами доступа. Наличие у данной категории потенциальных нарушителей полномочий по доступу к защищаемой информации создает условия для реализации разнообразных сценариев несанкционированного доступа (НСД). В связи с этим особое значение приобретает соблюдение принципа минимизации предоставляемых пользователям полномочий по доступу к защищаемым ресурсам АС, являющегося одним из основных принципов построения АС с высокими требованиями к безопасности процессов обработки информации.

Средства управления доступом, применяемые в современных АС, реализуют статический принцип разграничения доступа, так как функционируют на основе предварительно заданных правил, не изменяемых в процессе функционирования системы. Это требует, на этапе разработки правил разграничения доступа, учета всех потенциально возможных потребностей пользователя в защищаемых ресурсах, вне зависимости от периодичности и очередности их возникновения в рамках решаемых задач. В связи с этим в процессе функционирования АС пользователю постоянно предоставлен весь объем ранее запланированных полномочий, являющийся, как правило, избыточным по отношению к задачам, решаемым пользователем в текущий момент времени на средствах вычислительной техники. Это создает предпосылки для реализации случайных или преднамеренных нарушений безопасности и снижает уровень защищенности информационных ресурсов АС от НСД.

В настоящее время известен ряд подходов, реализующих динамическое разграничение доступа, что создает условия для ограничения в процессе функционирования системы защиты информации априорно предоставленного субъектам доступа множества полномочий. Анализ известных подходов к динамическому разграничению доступа показал, что они обладают рядом недостатков, связанных с отсутствием учета при принятии решения о предоставлении доступа индивидуальных особенностей использования информационных ресурсов пользователем в контексте решаемых им задач и текущего состояния защищенности информационных ресурсов, что в ряде случаев приводит к неоправданному отказу в доступе и ограничивает их применение в АС с высокими требованиями к непрерывности процесса функционирования.

Предлагаемый подход к динамическому разграничению доступа предполагает предварительное формирование, путем наблюдения за работой пользователя в рамках предоставленных полномочий, его структурированного информационного профиля, элементы которого характеризуют подмножество информационных ресурсов и порядок их использования в ходе выполнения пользователем типовых задач. В дальнейшем, сформированный профиль применяется в целях выявления отклонений действий пользователя от типовых схем использования информационных ресурсов АС. При обнаружении отклонений, решение о предоставлении запрашиваемого вида доступа принимается по результатам сравнения текущей оценки состояния безопасности процесса обработки информации с допустимым пороговым значением, задаваемым исходя из требований к безопасности процесса функционирования АС.

Кий А.В., Копчак Я.М.

Россия, г. Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СКРЫТЫХ КАНАЛОВ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ С МАНДАТНЫМ РАЗГРАНИЧЕНИЕМ ДОСТУПА

Одним из методов защиты информации, применяемых в современных автоматизированных системах с высокими требованиями к безопасности обрабатываемой информации, является управление доступом к ресурсам, основанное на мандатной модели разграничения доступа.

Применение мандатной модели разграничения доступа позволяет устранить ряд угроз безопасности информации, существующих в системах с традиционной дискреционной моделью. Однако, при практической реализации мандатной модели разграничения доступа возникает ряд проблем, связанных со сложностью распространения правил мандатной модели на низкоуровневые механизмы взаимодействия

элементов операционных систем. Вследствие этого сохраняются механизмы, позволяющие при определенных условиях реализовать скрытую передачу информации между разноуровневыми объектами с нарушением правил мандатного разграничения доступа. В литературе, посвященной вопросам защиты информации, указанные механизмы получили название скрытых каналов передачи информации (СКПИ). В основе механизмов передачи данных по скрытым каналам лежит изменение во времени наблюдаемых характеристик ресурсов автоматизированной системы, разделяемых разноуровневыми субъектами доступа.

Существующие в настоящее время подходы к выявлению и блокированию СКПИ имеют ряд недостатков, не позволяющих обеспечить эффективную защиту информации от угроз нарушения ее конфиденциальности, реализуемых за счет передачи защищаемой информации по СКПИ.

Одним из возможных подходов к защите информации от ее передачи по СКПИ является подход, основанный на анализе регистрационной информации, поставляемой системой аудита, на предмет выявления признаков функционирующего СКПИ с последующей сигнализацией и (или) блокированием подозрительной активности.

Процесс функционирования СКПИ можно представить в виде последовательности чередующихся операций по модификации и чтению значений соответствующих атрибутов разделяемых ресурсов (например, значений атрибутов доступа файлов и каталогов), инициируемых последовательно двумя разноуровневыми субъектами.

При этом задача выявления признаков работы СКПИ может быть решена следующим путем: анализ поступающего со стороны системы аудита потока регистрируемых событий на предмет выявления парных событий, связанных с последовательно выполняемыми операциями модификации и чтения значений соответствующих атрибутов разделяемого ресурса, инициированными разноуровневыми субъектами доступа; последовательный подсчет количества выявленных парных событий в виде кумулятивной суммы, накапливаемой в соответствии с правилом, учитывающим допустимое время ожидания очередного парного события, причем значение допустимого времени ожидания может быть определено исходя из требований к минимальной пропускной способности СКПИ, подлежащих выявлению; принятие решения об обнаружении признаков функционирования СКПИ при превышении накопленным значением кумулятивной суммы заданного порога.

Результаты практических экспериментов, проведенных на программном испытательном стенде, разработанном для операционной системы МСВС 3.0, позволили исследовать свойства предложенного подхода и определить способ задания порогового значения кумулятивной суммы, используемой в качестве критерия для выявления признаков функционирования СКПИ.

Когновицкий О.С., Владимиров С.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А.Бонч-Бруевича

РАСШИРЕННЫЙ МАЖОРИТАРНЫЙ МЕТОД ДЕКОДИРОВАНИЯ ДЕЦИМИРОВАННЫХ КОМБИНАЦИЙ ЭКВИДИСТАНТНОГО ЦИКЛИЧЕСКОГО КОДА

Как известно, эквидистантный циклический код (n, k) представляет собой множество последовательностей максимальной длины (M -последовательностей) с периодом n , образованных примитивным характеристическим многочленом.

Каждая из комбинаций эквидистантного циклического кода представляет собой в общем виде последовательность максимальной длины $\{s\}$, отличающуюся от других фазовым сдвигом или, по другому, начальными элементами последовательности, которые могут быть исходными информационными элементами систематического кода (n, k) .

Последовательности максимальной длины находят широкое применение в телекоммуникациях и в телеметрии, в частности, в качестве комбинаций циклового фазирования, для рандомизации цифровых потоков, в системах измерения дальности и в навигации, в помехоустойчивом кодировании, а также в качестве адресных последовательностей. Многообразие задач, решаемых с использованием псевдослучайных последовательностей, делает весьма актуальной задачу выбора метода обработки таких последовательностей.

Эффективным методом декодирования комбинаций эквидистантного кода является метод, основанный на применении двойственного базиса.

Задачей мажоритарного декодирования является определение информационного элемента несистематического эквидистантного циклического кода (n, k) с в результате обработки на основе двойственного базиса принимаемой, в общем случае с ошибками, последовательности $\{s\}$. Мажоритарность декодирования обеспечивается благодаря тому, что искомый элемент s находится по произвольному k -элементному участку последовательности $\{s\}$.

Корректирующие способности эквидистантного кода могут быть существенно увеличены за счёт декодирования децимированных последовательностей, полученных из последовательности $\{s\}$ путем децимаций с индексами, принадлежащими одному циклотомическому классу.

В докладе рассматривается возможность расширенного мажоритарного декодирования децимированных комбинаций эквидистантного кода на основе двойственного базиса для случая, когда индексы децимаций не будут принадлежать одному лишь циклотомическому классу.

Свойства децимированных последовательностей с различными индексами децимаций, в том числе из разных циклотомических классов, позволяют применить для их обработки двойственный базис и тем

самым усилить корректирующие свойства мажоритарного декодирования комбинаций эквидистантного кода (n, k) .

Следует также учесть, что для мажоритарного декодирования децимированных последовательностей с разными характеристическими многочленами необходимо определять соответствующие коэффициенты двойственного базиса.

В докладе рассмотрено расширенное мажоритарное декодирование с учетом децимаций на примере эквидистантного двоичного кода $(31, 5)$ над полем $GF(2^5)$.

Для оценки влияния децимаций на корректирующие способности эквидистантного кода $(31, 5)$ было проведено моделирование мажоритарного декодирования на основе двойственного базиса с учетом децимаций.

В работе показано, что любой безошибочный k -элементный участок как принятой последовательности $\{s\}$, так и всех децимированных последовательностей определяет исходный информационный элемент s . В результате сложения данных обработки всех последовательностей определяется элемент, набравший наибольшее число «голосов». Таким образом, реализуется расширенный мажоритарный метод декодирования комбинаций эквидистантного кода на основе двойственного базиса и децимаций.

Королев С.Г.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

ПЯТЬ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Облачные технологии меняют все наше представление об ИТ. Мы можем ожидать, что в скором времени ИТ трансформируется в сервис на подобии электричества, дав при этом мощнейший потенциал для инновационного развития.

1) Неправомерное и нечестное использование облачных технологий

IaaS провайдеры предоставляют иллюзию бесконечных ресурсов, выделение которых в пользование происходит быстро и просто. Часто это сопряжено с процессом регистрации нового пользователя, когда зарегистрироваться может любой человек, у которого есть кредитная карта. Используя простоту регистрации спамеры, авторы вредоносного кода и прочие преступные личности могут использовать облачный сервис в своих преступных целях. Ранее только PaaS провайдеры страдали от такого сорта атак, однако, последние исследования показывают, что хакеры стали использовать IaaS сервис для организации взлома паролей, DDOS атак, размещения вредоносного кода, создание боднет сетей и пр.

2) Небезопасные программные интерфейсы (API)

Провайдеры облачной инфраструктуры предоставляют пользователям набор программных интерфейсов для управления ресурсами, виртуальными машинами или сервисами. Безопасность всей системы зависит от безопасности этих интерфейсов. Начиная от процедуры аутентификации и авторизации и заканчивая шифрованием, программные интерфейсы должны обеспечивать максимальный уровень защиты от различного сорта атак злоумышленников.

3) Внутренние нарушители

Проблема неправомерного доступа к информации изнутри известна чрезвычайно опасна. Зачастую, на стороне провайдера не внедрена система мониторинга за активностью сотрудников, это означает, что злоумышленник может получить доступ к информации клиента, используя своё служебное положение. Так как провайдер не раскрывает своей политики набора сотрудников, угроза может исходить как от хакера-любителя, так и от организованной преступной структуры, проникшей в ряды сотрудников провайдера.

4) Уязвимости в облачных технологиях

Провайдеры IaaS сервиса используют абстракцию аппаратных ресурсов с помощью систем виртуализации. Однако аппаратные средства могут быть спроектированы без учета работы с разделяемыми ресурсами. Для того, что бы минимизировать влияние данного фактора, гипервизор управляет доступом виртуальной машины к аппаратным ресурсам, однако даже в гипервизорах могут существовать серьезные уязвимости, использование которых может привести к повышению привилегий или получению неправомерного доступа к физическому оборудованию.

5) Потеря или утечка данных

Потеря данных может произойти из-за тысячи причин. Например, преднамеренное уничтожение ключа шифрования приведет к тому, что зашифрованная информация не будет подлежать восстановлению. Удаление данных или части данных, неправомерный доступ к важной информации, изменение записей или выход из строя носителя так же являются примером. В сложной облачной инфраструктуре вероятность каждого из событий возрастает ввиду тесного взаимодействия компонентов.

Королев С.Г.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

FLAME – ИЗОЩРЕННОЕ КИБЕРОРУЖИЕ. НОВЫЙ ВИТОК В ИСТОРИИ КИБЕРШПИОНАЖА

Flame представляет собой достаточно внушительный набор инструментов для проведения кибератак. Это троянская программа – бэкдор, имеющая также черты, свойственные червям и позволяющие ей распространяться по локальной сети и через съемные носители при получении

инструкций и дополнительных модулей от распределенного центра управления. Исходной точкой входа Flame является критическая уязвимость MS10-033, которая позволяет выполнять произвольный код используя ошибку в компоненте распаковки файлов мультимедиа.

После заражения системы Flame приступает к выполнению сложного набора операций, в том числе к анализу сетевого трафика, созданию снимков экрана, аудиозаписи разговоров, перехвату клавиатурных нажатий и т.д. Все эти данные доступны операторам через командные серверы Flame.

В дальнейшем операторы могут принять решение о загрузке на зараженные компьютеры дополнительных модулей, расширяющих функционал Flame.

Такое поведение не типично для большинства известных ранее вредоносных программ.

Flame – это огромный пакет, состоящий из программных модулей, общий размер которых при полном развертывании составляет почти 20 МБ. Поэтому большинство современных антивирусов просто пропускали объект такого размера без проверки. Базовая политика файлового антивируса не предполагает проверку файлов больше 5–10 МБ. Причина столь большого размера Flame в том, что в него входит множество разных библиотек, в том числе для сжатия кода (zlib, libbz2, rpm) и манипуляции базами данных (sqlite3), а также виртуальная машина Lua.

Lua – это скриптовый язык, т.е. язык программирования, легко поддающийся расширению и интеграции с кодом, написанным на языке C. Для многих компонентов Flame логика верхнего уровня написана на Lua – при этом подпрограммы и библиотеки, непосредственно реализующие заражение, компилируются с C++.

Кроме того, вредоносная программа использует для внутренних нужд локальные базы данных с вложенными SQL-запросами, применяет несколько методов шифрования, различные алгоритмы сжатия, создает скрипты с помощью Windows Management Instrumentation, использует пакетные скрипты и т.д.

Для вредоносного ПО нехарактерно использование Lua. Достаточно большой размер набора инструментов для проведения атак также нетипичен для вредоносного ПО. Как правило, современные вредоносные программы имеют небольшой размер и пишутся на языках программирования низкого уровня, обеспечивающих максимальную компактность, что помогает скрыть присутствие этих программ в системе. Скрытие с помощью большого объема кода – это новая черта, реализованная в Flame. А так же возможность снятия информации с микрофонов зараженных устройств, так же вызывает интерес.

Еще одна любопытная функция Flame – использование Bluetooth в устройствах, поддерживающих такой способ передачи данных. Если Bluetooth поддерживается зараженным компьютером и включен в настройках, программа собирает информацию об обнаруживаемых устройствах, находящихся вблизи зараженной машины. Если в конфигурации включены соответствующие настройки, Flame может превратить зараженную машину в радиомаяк, настроив разрешение на его обнаружения другими Bluetooth-устройствами и сообщая общие данные о состоянии заражения, зашифрованные в передаваемой по Bluetooth информации об устройстве.

Flame способен записывать аудиоданные регулярно и по расписанию, с возможностью последующей передачи на командный сервер, через SSL канал. Так же он способен делать снимки экрана «наиболее интересных программ» хранящихся в списках наблюдения. Снимки экрана хранятся в сжатом виде и регулярно отправляются вместе с остальными собранными данными на командный сервер.

Коротков В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

ПЕРЕДАЧА ЗАЩИЩЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ОПТИЧЕСКИМ ЛИНИЯМ СВЯЗИ

Оптическое волокно в настоящее время считается самой совершенной физической средой для передачи информации, а также самой перспективной средой для передачи больших потоков информации на значительные расстояния. Широкополосность оптических сигналов, обусловленная чрезвычайно высокой частотой несущей ($F_0 = 10^{14}$ Гц). Это означает, что по оптической линии связи можно передавать информацию со скоростью порядка 10^{12} бит/с или Терабит/с. Говоря другими словами, по одному волокну можно передать одновременно 10 миллионов телефонных разговоров и миллион видеосигналов. При этом скорость передачи данных может быть увеличена за счет передачи информации сразу в двух направлениях, так как световые волны могут распространяться в одном волокне независимо друг от друга. Кроме того, в оптическом волокне могут распространяться световые сигналы двух разных поляризаций, что позволяет удвоить пропускную способность оптического канала связи. На сегодняшний день предел по плотности передаваемой информации по оптическому волокну не достигнут [1,2].

Высокие требования, предъявляемые к современным системам телекоммуникаций (высокая скорость передачи информации, надежность, защищенность от несанкционированного доступа), приводят к осознанию неоспоримого преимущества волоконно-оптических линий связи (ВОЛС). В ближайшем будущем, можно ожидать, что ВОЛС заменят все существующие магистральные линии передачи информации. В связи с возможной широкой распространённостью возникает проблема защиты информации в ВОЛС.

Между тем, существует очень надежный способ скрытой передачи информации по оптическим линиям связи. При скрытой передаче сигнал от источника излучения модулируется не по амплитуде, как в обычных системах, а по фазе. Затем сигнал смешивается с самим собой, задержанным на некоторое

время, большее, чем время когерентности источника излучения. При таком способе передачи информация не может быть перехвачена амплитудным приемником излучения, так как он регистрирует лишь сигнал постоянной интенсивности. Для обнаружения перехватываемого сигнала понадобится перестраиваемый интерферометр Майкельсона специальной конструкции. Можно распределить передаваемую информацию по множеству сигналов или передавать несколько шумовых сигналов, ухудшая этим условия перехвата информации. Потребуется значительный отбор мощности из волокна, чтобы несанкционированно принять оптический сигнал, а это вмешательство легко зарегистрировать системами мониторинга.

Котенко И.В., Нестерук Ф.Г.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
О РАЗРАБОТКЕ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ**

Актуальность исследований обусловлена ростом сложности современных систем информационных технологий, опережающим рост защищенности компьютерных сетей от угроз, объемами финансовых вложений в сферу обнаружения атак, тенденцией интеллектуализации средств защиты и их интеграцией с иными средствами системы защиты информации (СЗИ).

Преследуется цель практического освоения процесса разработки и оптимизации системы защиты компьютерных сетей, способной адаптироваться к динамике угроз, путём решения задач формирования структуры СЗИ, в соответствии с топологией компьютерных сетей, размещения уровней адаптивных средств классификации (АСК) в структуре СЗИ, формирования базы знаний (БЗ) в виде правил логического вывода для каждого из уровней АСК в составе СЗИ, формирования базы данных (БД) – экспертных или статистических оценок для уровней АСК в составе СЗИ, расчета интегрального показателя качества адаптивной СЗИ – целевой функции для оптимизации системы защиты, коррекции БЗ и БД в процессе функционирования компьютерных сетей с использованием механизмов адаптации нейросетевых средств, оптимизации адаптивной СЗИ в соответствии с критерием не убывания интегрального показателя качества СЗИ.

Предложена 2-х уровневая модель адаптивной СЗИ компьютерной сети, в состав которой входят уровни адаптивных средств классификации, каждый из них включает базу данных для формирования показателей эффективности СЗИ и базу знаний для классификации угроз безопасности компьютерной сети (представленные нейронной сетью), программа Expert, позволяющая оптимизировать структуру СЗИ по критерию возрастания рейтинга, методика моделирования процесса разработки адаптивного уровня в среде MATLAB (инструмент Fuzzy logic toolbox), процедура включающая автоматическое формирование, прореживание и минимизацию нечеткой базы знаний в среде MATLAB.

Детально описана процедура, включающая автоматическое формирование, прореживание и минимизацию нечеткой базы знаний, указывающая на следующие возможности среды MATLAB:

- извлечение знаний из массива первичной информации посредством двух алгоритмов кластеризации;
- автоматическое формирование нечеткой базы знаний в виде системы конъюнктивных правил в соответствии с моделью нечеткого логического вывода Сугено;
- отображение нечеткой базы знаний на топологию специализированной нейро-нечеткой сети ANFIS;
- коррекция нечеткой базы знаний в процессе обучения нейро-нечеткой сети ANFIS на массиве достоверных данных;
- анализ откорректированной базы знаний в силу логической прозрачности специализированных слоев нейро-нечеткой сети ANFIS.

Кроме того, предложена методика прореживания нечеткой базы знаний с учетом минимизации исходных данных посредством карт Карно дающая возможность сделать БЗ достаточно компактными, следовательно быстродействующими, что важно для оперативности адаптивных СЗИ.

Важно, что перечисленные возможности достаточны для организации, моделирования, проектирования адаптивных уровней классификации адаптивных СЗИ, с использованием только широко распространенного и хорошо зарекомендовавшего себя программного обеспечения.

Освоив инструменты моделирования (например Simulink) и оптимизации Вы получаете универсальное средство для разработки адаптивных систем и качественное средство информативной визуализации результатов своих экспериментов, разработок, НИР и диссертаций. Плохо обучающиеся механизмы защиты можно обучить, удалив терм не с самыми малыми коэффициентами, и получив минимальную БЗ из трех правил. Дело в том, что карты Карно – инструмент четкой логики, показывает себя хорошо в большинстве случаев (в одном из шести опробованных – возникли проблемы) и дает тактически верное направление минимизации БЗ.

Работа выполняется при финансовой поддержке Минобрнауки России, государственного контракта 11.519.11.4008, Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проекта Евросоюза MASSIF.

Краснова А.И., Молдовян Д.Н., Рыжков А.В.

Россия, Санкт-Петербург Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

ВЫБОР ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ ДЛЯ АЛГОРИТМОВ ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ НА ОСНОВЕ ПРОЦЕДУР МНОГОУРОВНЕВОГО ВОЗВЕДЕНИЯ В СТЕПЕНЬ

Протоколы и алгоритмы электронной цифровой подписи (ЭЦП), основанные на криптосхемах с открытым ключом, нашли широкое применение в практической информатике. Они представляют собой гибкие, удобные и эффективные механизмы решения задачи аутентификации электронной информации и ее источника, а также задачи обеспечения анонимности (неотслеживаемости) пользователей. Алгоритмы ЭЦП играют ключевую роль в информационных технологиях, в которые вовлечены юридически значимые электронные документы и сообщения. В ряде случаев первоочередную важность имеет требование использования стойких цифровых подписей достаточно малого размера. Недавно был предложен подход к построению алгоритмов ЭЦП малого размера на основе задачи факторизации. Особенностью данного подхода является использование процедуры двухуровневого возведения в степень по модулю достаточно большого размера. В рамках этого подхода были разработаны алгоритмы 240-битовой подписи.

В настоящем сообщении представлены результаты дальнейшего развития указанного подхода и его расширение на случай трехуровневых процедур модульного возведения в степень. Переход к трехуровневой процедуре возведения в степень позволяет разработать 160-битовые алгоритмы ЭЦП, обеспечивающие 80-битовую стойкость.

Реализация процедур многоуровневого возведения в степень требует использования простых чисел со специальной структурой, поскольку возведение в степень на различных уровнях выполняется по различным модулям, причем модулю смежных уровней связаны таким образом, что модуль вышестоящего уровня является делителем функции Эйлера от модуля нижестоящего уровня. Использование двухуровневой процедуры возведения в степень позволяет повысить сложность использования алгоритма больших и малых шагов для вычисления секретного порядка параметров, используемых на втором уровне, однако не предотвращает возможность применения этого алгоритма, из-за чего на основе данной процедуры можно разработать стойкие алгоритмы ЭЦП с размером подписи не менее 240 бит.

Переход к трехуровневой процедуре возведения в степень делает неприменимым алгоритм больших и малых шагов для вычисления секретного порядка параметров, используемых на третьем уровне, однако сохраняется возможность использования методов, основанных на парадоксе о днях рождения, поэтому секретность порядка не может быть использована для построения схем ЭЦП со 160-битовым размером подписи. Последняя задача решается путем введения дополнительного элемента открытого ключа, вычисляемого как возведение в степень заданного параметра третьего уровня с 80-битовую секретную степень. В данном случае подделка ЭЦП требует знания этого конкретного элемента секретного ключа. При этом для его нахождения использование парадокса о днях рождения неэффективно и трудоемкость его вычисления имеет порядок 80-битовых чисел.

Производительность алгоритмов 160-битовой ЭЦП существенно меньше по сравнению с известными алгоритмами 320-битовой ЭЦП. При этом выбор простого модуля, используемого на нижнем уровне возведения в степень существенно влияет на сложность процедур генерации и проверки подлинности 160-битовой ЭЦП. Различные варианты реализации отличаются по производительности до трех раз. Возможны два следующих варианта:

- использование простых модулей на первом и втором уровнях и трудно факторизируемого модуля на третьем уровне;
- использование простого модуля на первом уровне и трудно факторизируемых модулей на втором и третьем уровнях.

При этом во втором варианте реализации размер модуля на первом и втором уровнях примерно в полтора раза больше, чем для первого варианта реализации. Этот факт вносит наиболее существенное влияние на различие трудоемкости процедур формирования и проверки ЭЦП. В обоих указанных вариантах реализации возможны два способа генерации требуемых значений модуля. Первый вариант связан с генерацией различных пар случайных простых чисел, умножаемых на заданное четное число, до тех пор, пока не будет получено простое число, функция Эйлера которого будет содержать в качестве делителей эту пару сильных простых чисел. Второй вариант связан с генерацией одной пары случайных сильных простых чисел, умножаемых на различные случайные четные числа до тех пор, пока не будет получено простое число, функция Эйлера которого будет содержать в качестве делителей исходную пару сильных простых чисел. В первом варианте могут быть сгенерированы нужные значения модулей, размер которых на несколько десятков битов меньше, чем в случае генерации модулей по второму варианту. Однако последний производительностью на два с половиной десятичных порядка большей по сравнению с первым вариантом.

Крутов Д.С., Саенко И.Б.

Россия, Москва, ООО «ПКАквирус»,

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ МНОГОАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

В настоящее время в области построения технических систем наблюдается стремление к формам, присущим организации социальных систем, для которых характерно объединение в целях развития. Данный фактор в полной мере свойственен многоагентным моделям, которые воплощают в себе

применение естественных принципов развития к функционированию интеллектуальных систем. Кроме того, растущая популярность многоагентных систем объясняется их преимуществами при обработке информационных процессов в гетерогенных сетях, а именно: гибкостью (каждый агент адаптирован под свою среду функционирования), эффективностью (информация обрабатывается параллельно и асинхронно, что увеличивает скорость достижения результата обработки) и надежностью (в случае отказа одного из интеллектуальных агентов существует возможность подключения других агентов к выполнению стоящих перед ним задач).

Одним из основных свойств, делающих многоагентные решения технически выгодными, является их распределенность, которая подразделяется на информационную, пространственную, временную, семантическую и функциональную. При построении многоагентных систем защиты информации, как правило, приоритет отдается функциональной распределенности. В этом случае система защиты информации разбивается на взаимосвязанные подсистемы, в которых на каждом узле компьютерной сети действуют интеллектуальные агенты различных подсистем.

Предлагаемый подход к моделированию и, впоследствии, созданию многоагентной системы защиты информации основывается на информационной распределенности. В этом случае на каждом узле полагается функционирующим только один интеллектуальный агент, а его функции охватывают функциональную нагрузку на различные подсистемы системы защиты информации. Преимуществами данного подхода являются: более точное соответствие реальным инфраструктурам (разделение на узлы остается реальным, а на подсистемы защиты – виртуальным), высокая интуитивность (обуславливающая возможность распространения модели на социальные сети), лучшее соответствие атакам, основанным на внедрении одного универсального враждебного элемента, высокая связность. Однако с предложенным подходом связывается ряд проблем, требующим своего неотложного решения. К их числу, в частности, относится проблема нарушения функциональности системы защиты информации при поражении одного интеллектуального агента защиты (подмене злоумышленником исполняемого кода агента), а также трудность реализации взаимодействия агентов при сохранении информационной распределенности.

Для устранения присущих рассматриваемому подходу недостатков предложены следующие решения. Во-первых, для каждого интеллектуального агента сети выбирается фиксированное количество сопряженных с ним агентов (в целях сохранения симметричности системы). Логическому сопряжению агентов присущи следующие свойства: сопряженные агенты обладают информацией друг о друге; сопряженные агенты обладают возможностями по определению доверия друг к другу; сопряженные агенты обладают равными правами на узлах, на которых они размещены; интеллектуальный агент обладает правами осуществления процедуры исключения сопряженных с ним агентов из списка доверенных ресурсов. При этом интеллектуальный агент подразделяется на постоянную часть (исполняемый код) и переменную часть (библиотеки, базы данных и т.д.). Сопряженные агенты хранят переменные части друг друга, а постоянные части для всех агентов совпадают. После выдачи оповещения о событии одним из агентов сопряженные с ним агенты классифицируют событие в соответствии со своими собственными алгоритмами, и, если результат обработки не совпадает, агент-инициатор сообщения признается недоверенным и помещается в карантин, после чего сопряженными агентами восстанавливается его переменный и постоянный код.

Во-вторых, устанавливается правило, согласно которому ни один из агентов не обладает сведениями обо всех агентах системы (эти сведения включают ключевую информацию, параметры, сведения о расположении и т.д.). Данный фактор компенсируется всеобъемлющей цепью сопряжений и возможностью осуществлять рассылки (без указания конкретных адресатов) через специализированный неинтеллектуальный сервис «Доска». К таким сообщениям могут относиться, к примеру, сообщения о помещении определенного агента в карантин.

Рассмотренные решения позволяют говорить об информационно распределенных многоагентных системах защиты как о достаточно эффективной альтернативе функциональному распределению агентов. Данные сети обладают возможностью регенерации и действенного противостояния действиям злоумышленникам, в частности, атакам, направленным на агенты защиты.

Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект №11-07-00435-а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект №2.2), государственного контракта 11.519.11.4008 и при частичной финансовой поддержке проекта Евросоюза MASSIF.

Кучерявый М.М.

Россия, Санкт-Петербург, Управление ФСТЭК России

ПОНЯТИЯ: БЕЗОПАСНОСТЬ, ЗАЩИЩЕННОСТЬ, РИСК

Для достижения взаимопонимания и единства подходов к любой проблеме необходима, прежде всего, проработанная и научно обоснованная понятийная база. Это требование касается не только научных разработок, но и нормативно-правовых документов, которые должны содержать строгие, теоретически обоснованные определения основных терминов и понятий.

Состояние понятийного аппарата в предметной области обеспечения безопасности в настоящий момент можно оценить как не вполне сформировавшееся. Это обусловлено как тем, что специалисты традиционно сосредотачивали свое внимание на отдельных элементах системы обеспечения безопасности, так и тем, что теория национальной безопасности в нашем государстве находится только на этапе становления.

В Толковом словаре Владимира Даля «безопасность – отсутствие опасности; сохранность, надежность». Понятие «безопасность» употребляется применительно ко многим процессам. Оно отражает не только присущие конкретному случаю специфические признаки безопасности субъекта, но включает в себя нечто общее, что и позволяет использовать это понятие в различных областях. В научной, нормативно-правовой литературе, в многочисленных публикациях можно обнаружить различные формулировки и различное использование основополагающих понятий – «безопасность», «национальная безопасность», «информационная безопасность», «военная безопасность», «экологическая безопасность» и т.д.

Термин «национальная безопасность» впервые был использован в Федеральном законе «Об информации, информатизации и защите информации» 1995 года, а его определение было дано в первом Послании Президента Российской Федерации Федеральному Собранию «О национальной безопасности» в 1996 году. В этом документе сказано: «Национальная безопасность понимается как состояние защищенности национальных интересов от внутренних и внешних угроз, обеспечивающее прогрессивное развитие личности, общества и государства». Данное определение фактически идентично определению «безопасность» в Законе Российской Федерации «О безопасности», поскольку совокупность жизненно важных интересов личности, общества, государства и составляет национальные интересы.

Хотя широко используемая трактовка безопасности как защищенности достаточно обоснована, следует принимать во внимание, что защита – это лишь один из возможных, хотя и наиболее часто используемых, вариантов реагирования на угрозу. Безопасность всегда связана с защитой процесса реализации интересов, но сам характер интересов и процесс их реализации может быть наступательным или оборонительным. (Это наглядно демонстрируют США, которые всегда наступательно продвигают и реализуют свои национальные интересы.)

В реальной жизни всегда существовали, существуют и будут существовать опасности самого различного характера. Поэтому категория «безопасность» не абсолютна, а только относительна и смысловое значение приобретает только в связи с конкретными объектами или сферой человеческой деятельности и окружающего мира. Критерием обеспечения безопасности (в самом общем смысле) можно считать определение пределов, рамок, границ политических, социальных, техногенных, природных явлений, превышение которых может нанести трудно восполнимый ущерб нации в настоящем и будущем. Отклонение фактического результата деятельности человека и общества по реализации своих интересов от намеченных целей, вызываемое угрозами безопасности, в соответствии с теорией управления рисками может трактоваться как риск безопасности.

Лавренев В.В.

Беларуссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРЕСТУПНОСТИ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Согласно Концепции национальной безопасности Республики Беларусь приоритетным направлением в информационной сфере является совершенствование нормативной правовой базы обеспечения информационной безопасности и завершение формирования комплексной государственной системы обеспечения информационной безопасности, в том числе путем оптимизации механизмов государственного регулирования деятельности в этой сфере. При этом важное значение отводится наращиванию деятельности правоохранительных органов по предупреждению, выявлению и пресечению преступлений против информационной безопасности, а также надежному обеспечению безопасности информации, охраняемой в соответствии с законодательством.

Для повышения эффективности борьбы с преступностью в сфере информационной безопасности, наряду с традиционными методами борьбы особую значимость приобретает научное криминологическое прогнозирование преступности.

Криминологическое прогнозирование – это процесс обоснованного познания будущего состояния, уровня, динамики и структуры преступности благодаря изучению тенденций развития этого явления в прошлом. Криминологический прогноз – это итоговое суждение в процессе прогнозирования о состоянии преступности и ее перспективные характеристики в будущем.

Для эффективности борьбы с преступлениями в информационной сфере наиболее приемлемы такие специальные методы криминологического прогнозирования, как методы экстраполяции и методы экспертных оценок.

Экстраполяционные методы являются одними из самых распространенных и наиболее разработанных среди всей совокупности методов прогнозирования. При формировании прогнозов с помощью экстраполяции обычно исходят из статистически складывающихся тенденций изменения тех или иных количественных характеристик объекта. Метод экстраполяции позволяет посредством изучения преступности в сфере информационной безопасности перенести закономерности ее развития в прошлом и настоящем на будущее и на основе исходных данных сформировать статистические ряды, которые можно распространить на будущее и использовать при предупреждении, раскрытии и расследовании таких преступлений. Экстраполируются оценочные функциональные системные и структурные характеристики.

В экстраполяционных прогнозах особо важным является не столько предсказание конкретных значений изучаемого объекта или параметра в таком-то году, сколько своевременное фиксирование объективно намечающихся сдвигов, лежащих в зародыше назревающих тенденций.

Однако при применении метода экстраполяции следует иметь в виду, что преступления в сфере информационной безопасности обладают чрезвычайно высокой латентностью. Высокая латентность мешает объективно оценить масштабы преступности в сфере информационной безопасности и точно спрогнозировать ее развитие. Как считают аналитики, обозначенная ситуация изменится только в том случае, если пострадавшие от преступлений в сфере информационной безопасности, будут уверены, что вместе с наказанием самого преступника им будет возмещен ущерб от преступления. Кроме того, согласно исследованиям Молокостова В.В в поле зрения правоохранительных органов попадает не более 10–15% всех совершаемых преступлений. Это связано с тем, что многие из них не всегда обнаруживаются потерпевшими или остаются долгое время незамеченными, кроме того, пострадавшие от этих преступлений предпочитают не обращаться за помощью в правоохранительные органы. Так проведенный анализ зарегистрированных преступлений в сфере информационной безопасности в 2011 году показал, что в 93 случаях пострадавшими являлись государственные и коммерческие организации и лишь только в 11 случаях физические лица. Поэтому для повышения достоверности прогнозных показателей результаты которых, полученные с помощью метода экстраполяции, надо уточнять с помощью других методов, например экспертных оценок.

Методы экспертных оценок – это методы организации работы со специалистами-экспертами и обработки мнений экспертов, выраженных в количественной и (или) качественной форме с целью подготовки информации для принятия решений лицами, принимающими решения. Для проведения работы по методу экспертных оценок создают рабочую группу, которая и организует по поручению лиц, принимающих решение, деятельность экспертов, объединенных в экспертную комиссию.

Таким образом, для построения эффективной системы борьбы с преступностью в сфере информационной безопасности, выбора оптимальных мер ее профилактики требуется научное сопровождение, информационное обеспечение, важное место в котором принадлежит прогнозам развития преступности, обстоятельств и факторов, способствующих ее негативным изменениям.

Латышев Д.М.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ВЫБОР АЛГОРИТМА ХЭШИРОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ДАННЫХ**

Использование алгоритмов хэширования является одним из удобных способов контроля целостности данных. Необходимым условием безопасности при применении данного способа, является использование стойких хэш-функций. При этом, при значительности объема контролируемых данных, является также актуальным скорость вычисления значений хэш-функции. Таким образом, выбирая алгоритм хэширования для контроля целостности данных, имеет смысл исходить из критериев его стойкости и скорости вычисления (исключая случай, когда выбор и использование того или иного алгоритма регулируется нормативными документами). Существует значительное количество алгоритмов хэширования, считающихся стойкими. При наличии выбора между алгоритмами, считающихся стойкими, имеет смысл выбирать наиболее быстрый из них. Скорость же вычисления значения хэш-функции зависит от различных факторов: особенностей реализации алгоритма, архитектуры и быстродействия аппаратного обеспечения, установленного программного обеспечения. В проекте «ECRYPT Benchmarking of All Submitted Hashes» было показано различие скоростных характеристик при использовании различных реализаций алгоритмов хэширования на компьютерах с различной архитектурой. Были установлены случаи, когда скорость вычисления значения хэш-функции одного алгоритма на одних архитектурах превосходила скорость другого алгоритма, а на других архитектурах была меньше.

Теоретически, при наличии внешних данных о скорости работы алгоритмов хэширования на используемой архитектуре, можно заранее определить алгоритм и его наиболее быструю реализацию для использования. Тем не менее, на практике данный подход труднореализуем, ввиду ряда причин. В средствах контроля целостности данных, доступный набор реализаций алгоритмов хэширования ограничен. Предлагаемые реализации, скорее всего не будут являться оптимальными по скорости для конкретно используемой архитектуры. Одно и то же средство может использоваться на различных архитектурах, возможно также появление новых архитектур. Встраивание же заранее выбранной реализации в существующее средство контроля целостности является затруднительным или невозможным. При создании нового средства контроля целостности, добавление всех возможных реализаций алгоритмов, также является затруднительным. Возможна также ситуация, когда реализация алгоритма хэширования является новой, нигде до этого не используемой и не тестируемой, и, при этом, в определенных случаях, превосходящей по скорости существующие реализации.

При выборе алгоритма хэширования для контроля целостности данных, имеет смысл воспользоваться следующим подходом. В используемом средстве контроля целостности данных определить какие поддерживаемые алгоритмы считаются стойкими. Среди стойких алгоритмов определить практическим способом скорость хэширования каждого из них. Выбрать наиболее быстрый алгоритм хэширования и в дальнейшем использовать его при контроле целостности на данном компьютере. Измерение скорости и подбор наиболее быстрого алгоритма хэширования можно автоматизировать и производить однократно при начале использования средства контроля целостности на конкретном компьютере.

Левкин И.М., Шацкая В.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт – филиал РАНХиГС
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА РАЗВЕРТЫВАНИЯ ТРЕТЬЕГО
ПОЗИЦИОННОГО РАЙОНА ПРО США**

С момента появления в 2001 г. идеи создания новой концепции противоракетной обороны (ПРО), информационное обеспечение ее реализации занимает важное место во внешней и внутренней политике США и НАТО. В ходе информационного обеспечения процесса развертывания третьего позиционного района ПРО США и НАТО широко используют весь спектр информационного влияния, в том числе ознакомление, аргументацию, внушение, убеждение, мистификацию и др.

В целях ознакомления приводится справочная информация об архитектуре ЕвроПРО, проведении испытаний, процессе развертывания системы, взглядах на военно-политическую обстановку и др.

Основными аргументами размещения элементов ПРО США на территории других стран являются:

- a. Растущая ракетная угроза, особенно со стороны Ирана и КНДР;
- b. Необходимость размещения ПРО НАТО как способа защиты всех членов Альянса.
- c. Ключевыми аргументами отсутствия угрозы для России выступают:
- d. Система ПРО НАТО создается для защиты от баллистических ракет (БР), запускаемых за

пределами евроатлантического региона;

e. Российские межконтинентальные баллистические ракеты слишком технологичные, быстрые и их количество слишком большое, что делает невозможным осуществить подрыв силами НАТО;

f. ЕвроПРО нацелена на перехват малого количества БР, что не нарушает стратегическую стабильность.

Внушение обеспечивается искусственным созданием образа врага в лице Ирана и Северной Кореи, и необходимости защиты от него. Этот образ посредством СМИ внедряется в подсознание населения. Это также сопровождается частыми повторениями утверждения, что ЕвроПРО ни в коем случае не угрожает России.

Убеждение направлено на прививание у населения мысли о правильности и безошибочности действий США в области ПРО. Это достигается путем заявлений официальных лиц и использования их выступлений в СМИ.

Действия по мистификации направлены на внесение раскола среди российских ученых и военных. Для этих целей активно продвигается та точка зрения российских деятелей, которая выгодна США.

Эффективность этих действий подтверждается тем, что в настоящее время большинство стран Восточной Европы поддерживают идею развертывания ЕвроПРО.

Это свидетельствует о необходимости качественного изменения информационной политики РФ в процессе информационного противодействия планам США по размещению элементов ПРО.

Лепёхин А.Н.

**Беларуссия, Минск, ГУВД Мингорисполкома МВД Республики Беларусь
О НЕКОТОРЫХ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБАХ ВЫЯВЛЕНИЯ ХИЩЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
БАНКОВСКИХ ПЛАСТИКОВЫХ КАРТОЧЕК**

Рост числа преступлений совершаемых с использованием банковских пластиковых карточек за последние годы требует совершенствования технических и программных средств анализа преступлений, т.е. средств, способных решать вопросы, связанные с новыми видами правонарушений. По словам мнению ряда аналитиков, количество и сфера совершения компьютерных преступлений настолько огромны, что помимо традиционных неправомерных действий в отношении компьютерной информации и использования вредоносных программ, включают в себя, в том числе и такие достаточно новые виды криминальных деяний, как «киберслежка, сексуальные домогательства, внутригосударственный и международный кибертерроризм, нарушение авторских прав в компьютерных сетях, жестокое обращение с пожилыми и детьми. В месте с тем, изучение данных уголовной статистики свидетельствует, что первое место по количеству преступлений совершаемых с использованием компьютерной техники, занимает именно хищение с использованием компьютерной техники (ст.212 Уголовного кодекса Республики Беларусь) и его разновидность – хищение с использованием банковских пластиковых карточек.

В этой связи правоохрнительными органами постоянно анализируется огромное количество данных, связанных с этими правонарушениями, с целью совершенствования мер борьбы с ними. И здесь можно выделить такую тенденцию, как – по мере роста числа преступлений и учитывая, что ресурсы (в первую очередь человеческие) остаются практически неизменными, правоохрнительные органы необходимо все чаще и чаще обращаться к автоматизированным программным средствам для проверки сообщений о правонарушениях и анализа преступной деятельности. Одним из таких перспективных средств автоматизированной обработки значительных объемов информации связанной в первую очередь с преступной деятельностью является использование программных средств криминального анализа (информационно-аналитической работы), таких как «i2», «Семантический архив», «Intelligence lens и другие аналоги.

Основными задачами таких программных средств являются: сбор разрозненных данных из неструктурированных и структурированных источников; структурированное хранение и индексирование данных; рубрикация поступающих документов в соответствии с predetermined критериями; выявление объектов, фактов и связей между ними; ведение баз данных (БД) по персоналиям,

организациям, странам, фактам, документам; расширенный интеллектуальный поиск информации в больших массивах данных, хранящихся локально и размещенных удаленно; генерация отчетов различных форматов.

Следует заметить, что по мере роста уровня использования банковских пластиковых карточек в повседневной жизни общества, наблюдается и активный рост количества преступлений совершаемых с их использованием. И в этой связи, использование современных программных средств обработки неструктурированной информации, имеющей отношение к противоправным деяниям, является принципиально важным. Поскольку их использование показывает связи преступника с иными лицами, а также различными фактами, событиями, географическими местами и иными объектами информационного анализа. И, в конечном итоге, это позволит понять цели и мотивы преступника (такой анализ может быть применен и при раскрытии иных неочевидных преступлений). Действительно, злоумышленник, который раньше охотился за военными секретами, скорее всего, и в дальнейшем будет действовать в том же направлении, в то время как хакер, который завладел информацией о реквизитах банковских пластиковых карточек определенного банка, вероятно, в будущем продолжит совершать аналогичные противоправные деяния. В этой связи, понимание целей, которые ставит перед собой злоумышленник, является абсолютно необходимым, поскольку именно цель определяет его поступки.

Таким образом, для выявления преступлений совершаемых с использованием банковских пластиковых карточек, а также установления лиц их совершивших, следует использовать методы активного получения данных, их структурирования и получения на этой основе новых и неявных данных и связей между ними, и в том числе, с использованием современных систем криминального анализа. Поскольку такие системы позволяют значительно сократить затраты времени на решение всего спектра служебных задач, связанных с информационным сопровождением процесса принятия решений, оптимизировать использование имеющихся информационных ресурсов и принципиально улучшить качественные характеристики информации.

Логачев А.С.

Россия, Москва, ФГКУ «Войсковая часть 43753»

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ СЕРВИСА ПРОВЕРКИ ПОДЛИННОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ СООБЩЕНИЙ СЛУЖБЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В настоящее время одной из актуальнейших задач, стоящих в Вооруженных Силах Российской Федерации, является создание базовых информационно-управляющих систем и их интеграция с системами управления оружием и комплексами средств автоматизации органов управления. В этой связи одной из важнейших задач является внедрение методов и средств, позволяющих непрерывно контролировать местонахождение и состояние войск (сил) различных звеньев. Такой подход требует создания необходимых сигнальных средств идентификации (опознавания), способствующих обеспечению четкого управления и недопущению поражения своих сил и средств от собственных огневых средств поражения. Данный подход поэтапно вводится в действие в вооруженных силах НАТО и других западных странах.

В течение последних десятилетий широкое распространение получили криптосистемы на базе асимметричного шифрования, которые позволяют не только организовать конфиденциальную передачу информации без предварительного обмена секретным ключом, но и значительно расширить функции криптографии в информационных системах, включая технологию электронной подписи (ЭП). Протоколы распределения ключей ЭП через одного или нескольких посредников, а также протокол взаимной проверки подлинности субъектов на основе сертификатов ключей проверки ЭП нашли свое развитие в технологии инфраструктуры открытых ключей (ИОК). ИОК предназначена для обеспечения безопасного использования информационных ресурсов в распределенных системах. Ключевым элементом ИОК является сертификат ключа проверки ЭП, который представляет собой структурированную запись, содержащую исчерпывающую идентификационную и другую информацию о субъекте (пользователе) системы и параметрах его открытого ключа, заверенную ЭП удостоверяющего центра (УЦ).

УЦ владеет сертификатом открытого ключа ЭП, закрытый ключ которого он использует для подписи издаваемых им сертификатов. УЦ ведет общедоступный реестр сертификатов, каждый из которых идентифицируется уникальным регистрационным номером. В функции УЦ входит также ведение списка сертификатов, аннулированных по различным причинам (например, при компрометации закрытого ключа). Этот список подписывается ЭП УЦ и открыто публикуется.

Главная задача, решаемая с помощью сертификатов ключей подписи, – обеспечение безопасности внешних и внутренних информационных потоков за счет гарантии подлинности, аутентичности и целостности передаваемой информации. Сертификат ключа проверки является свидетельством того, что открытый ключ ЭП, который он содержит, действительно принадлежит тому субъекту информационной системы, который указан в этом сертификате. Данное обстоятельство говорит о возможности построения перспективных систем опознавания на базе асимметричной криптографии.

Сформулируем в самом общем виде определение доверительности как свойства УЦ, обеспечивающего однозначную и надежную идентифицируемость авторов (источников данных), аутентификацию потребителей (получателей) и подтверждаемую неискажаемость содержания информации. Доверительность данных в УЦ будет представлять собой некоторый комплексный показатель – вектор, компоненты которого есть показатели (параметры) доверительности отдельных составляющих – суть элементарные информационные свойства:

$$Дов = \left(КД_{<УпрД, Прив>}, A_{<Аут, Авт, Ауд>}, НОА, КнДн, БКм_{<КонфКС, ЦДнКС, ДКС>}, ЦДн, Д_{<Своевр, Над>}, Пр_{<ан, псан, нас, скр>} \right),$$

где КД – контроль доступа с параметрами «Управление доступом» (УпрД) и «Привелегии» (Прив);

А – аутентификация с параметрами «Аутентификация в узком смысле» (Аут) – подтверждение идентификатора; «Авторизация» (Авт) и «Аудит» (Ауд);

НОА – неотказываемость от авторства;

КнДн – конфиденциальность данных – соответствует отсутствию несанкционированному доступу;

БК – Безопасность коммуникаций с параметрами «Конфиденциальность каналов связи» (КонфКС); «Целостность данных в каналах связи» (ЦДнКС); «Доступность каналов связи» (ДКС);

ЦДн – Целостность данных;

Д – Доступность с параметрами «Своевременность» (Своевр); «Надежность» (Над);

Пр – Приватность взаимодействия с параметрами «Анонимность» (Ан); «Псевдоанонимность» (Пан); «невозможность ассоциации» (нас); «скрытность» (скр).

Описываемый подход позволит дополнить функциональные возможности системы опознавания свойством идентификации опознаваемых объектов, что повысит применимость и ситуационную осведомленность Вооруженных Сил Российской Федерации.

Логачев А.С.

Россия, Москва, ФГКУ «Войсковая часть 43753»

СИСТЕМО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ УДОСТОВЕРЯЮЩЕГО ЦЕНТРА

В целях повышения эффективности выполнения удостоверяющим центром (УЦ) своих целевых функций, а также для упрощения взаимодействия различных инфраструктур открытых ключей на протяжении существования и развития данной технологии была разработана системно-функциональная модель УЦ, положенная в основу его типовой структуры. Системно-функциональная модель функционирования УЦ представляет собой описание деятельности подсистем УЦ (системный аспект) как функций выполнения удостоверения документов (функциональный аспект). Новизна данного подхода заключается в том, что исследование системных аспектов информационной безопасности УЦ строится на его функциональной декомпозиции, позволяющей выделить «криптографически нагруженные» и критичные компоненты, для которых формируются особые правила реализации политики безопасности и уровня контроля защищенности от деструктивных воздействий. В отличие от традиционного подхода, основанного на анализе полного набора спецификаций и реализующего их программного кода, системно-функциональная модель позволяет повысить эффективность методов анализа защищенности УЦ и реализации им целевых функций.

УЦ включает в себя следующие базовые компоненты, реализующие предписанные им функции:

Центр сертификации (ЦС) — компонент УЦ, являющийся «доверенной стороной, выпускающей сертификаты открытых ключей». ЦС выполняет функции обработки запросов на выдачу сертификатов, генерацию сертификатов с использованием данных запроса:

- подпись и выдача сертификатов с использованием методов защищенной передачи электронной информации;

- распределение и учет сертификатов и ключей;

- выдача подтверждений подлинности пользователей и других центров сертификации;

- сопровождение базы данных выданных и отозванных сертификатов.

Центр регистрации (ЦР) – компонент УЦ, в общем случае предназначенный для идентификации пользователей и их регистрации для обеспечения доверенности процедуры выдачи сертификатов пользователей. ЦР предназначен для решения следующих основных задач:

- регистрация пользователей в соответствии с требованиями Регламента системы;

- формирование ключей и сертификатов регистрации пользователей;

- прием пользовательских запросов на сертификат;

- верификация запросов на сертификат;

- формирование шаблонов сертификатов открытых ключей пользователей на основе полученных запросов и зарегистрированной информации;

- получение и обработка сообщений о компрометации ключей пользователей;

- организация оперативного оповещения пользователей обо всех изменениях, происходящих в сети (компрометация ключей, плановая смена ключей и т.п.);

- разбор конфликтных ситуаций и доказательство авторства электронного документа.

Реестр сертификатов – компонент, представляющий собой основное хранилище выпущенных сертификатов и информации об их действии. Доступ к реестру, ввиду необходимости его защиты от несанкционированных изменений, разрешен только для ЦС и ЦР. Доступ клиентов УЦ к информации реестра должен осуществляться через публикацию данных реестра в сетевом справочнике. Реестр отражает текущее состояние сертификатов и списков отозванных сертификатов.

Сетевой справочник – компонент, открытый для доступа конечным пользователям и предоставляющий им информацию о выпущенных удостоверяющим центром сертификатах, их статусе (например, посредством периодически обновляемых списков отозванных сертификатов. Как правило, информация в сетевой справочник попадает из реестра сертификатов (который непосредственно для конечных пользователей недоступен).

Клиентская часть – интерфейс, предоставляющий пользователю необходимый инструментарий для регистрации в РКІ системе, создания запроса на выдачу или отзыв сертификата, получение корневого сертификата УЦ и списка отозванных сертификатов, проверки статуса сертификата другого пользователя услуг удостоверяющего центра.

Средство криптографической защиты информации – компонент, реализующий основную функциональность криптографической защиты информации, включая функцию ЭЦП. Этот компонент является базовым и является основой для построения всех остальных компонент.

На основе описанной модели был разработан и сдан в эксплуатацию УЦ «Стандарт-УЦ». Доверенный программный комплекс «Стандарт УЦ» работает под управлением специализированной операционной системы «Атликс». Он обеспечивает выполнение целевых функций УЦ согласно Федеральному законодательству и соответствует требованиям к безопасности информации, на уровне достаточном для его использования в сетях общего пользования. Применение «Стандарт УЦ» позволяет реализовать возможность взаимодействия защищенных информационно-телекоммуникационных систем ОГВ РФ. В ПК «Стандарт УЦ» используется криптомодуль ПК «Феникс-ЦС», реализующий отечественные криптографические алгоритмы.

Лопатин Д.В., Заплата Е.А., Калинина Ю.В., Еремина Е.А.

**Россия, Тамбов, Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина
ИТ - УГРОЗЫ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В РЕГИОНЕ**

Массовое внедрение новых информационных технологий во все сферы общества порождает социальные проблемы, связанные с низким уровнем грамотности населения в области компьютерной безопасности. В настоящее время эти проблемы, изначально чисто технические, получают гуманитарное и социальное значение. С одной стороны, лавинообразное развитие социальных и файлообменных сетей, интернет-торговли и банкинга формирует новую субкультуру. С другой стороны, вредоносные программы, спам, фишинг, насилие в сети – вот реалии современных информационных технологий. Все аспекты успешной и эффективной системы безопасности зависят в большей степени от самих людей, нежели от процессов и технологий. Следовательно, любая ИТ-инфраструктура или пользователь остаются в значительной степени уязвимыми. Регионы не являются исключением, так в сводке преступлений и происшествий управления МВД России по Тамбовской области за 1 квартал 2012 года зафиксировано более 70 мошеннических действий со стороны злоумышленников. Мошенники реализуют различные механизмы, например, могут играть на искренних чувствах пользователей, регистрировать себя в социальных сетях под вымышленным именем и организовать разного рода благотворительные компании. Цель данной работы выявить актуальность ИТ-угроз для двух групп пользователей: студентов-выпускников и специалистов, работающих в сфере информационных технологий. Для анализа были выбраны следующие угрозы – интернет зависимость, вирусные и хакерские атаки, возможность манипулированием сознанием и фишинг.

Проблема интернет-зависимости является широко обсуждаемым вопросом, но её статус пока находится на неофициальном уровне. Несомненно, что навязчивое желание подключиться и болезненная неспособность вовремя отключиться от интернета является определенным психическим расстройством. Результаты опроса сотрудников–профессионалов, активно пользующихся интернетом, показывают, что для всех них интернет либо не представляет опасности (40 %), либо является причиной случайных или частных проблем (60 %). В тоже время треть опрошенных студентов интернетзависимы, а 8 % опрошенных признают, что интернет основная причина постоянных проблем в жизни.

Хакерские атаки или воздействие вредоносного программного обеспечения по всему миру поражают своей частотой, масштабностью и организованностью. Результаты анкетирования сотрудников ИТ компаний показывают, что 1/3 респондентов выполняют требования по блокированию вирусных и хакерских атак, в тоже время 1/2 респондентов могут совершать действия, приводящие к вирусным поражениям, 1/6 часть сотрудников не знают о мерах противодействия атакам такого уровня. Для студентов характерны следующие данные 93 % респондентов понимают уровень опасности и выполняют необходимые действия против вирусного заражения.

Большинство пользователей сталкиваются с манипулированием сознанием и действиями со стороны преступников. Анкетирование позволяет сделать вывод, что обе группы пользователей анализируют полученную информацию, прежде чем принять решение. Другая ситуация складывается с проблемой мошенничества, которая стремительно перешла в сеть интернет, чему способствует он-лайн платежные операции и несомненная привлекательность ИТ-технологий для ввода в заблуждение и скрывания следов преступления. По результатам опроса 60 % сотрудников заботятся о сохранности своих данных, 40% сотрудников проявляют невнимательность при работе в интернете и сообщают незначительные персональные данные. Результаты среди студентов показывают, что 3/4 респондентов могут публиковать свои персональные данные, а 1/4 студентов игнорируют проверки на достоверность посещаемого сайта, т.о. они реально подвержены фишинг атакам.

Таким образом, видно, что даже разные группы пользователей – студенты и специалисты – подвержены определенным информационным угрозам. Это говорит о том, что политика в отношении борьбы с рассмотренными информационными угрозами не достаточно продуктивна и требует новых подходов, решений и технологий.

Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ № 12-16-68005.

Морозов И.В., Саенко И.Б.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного, Санкт-Петербургский институт информации и автоматизации РАН

РАЗГРАНИЧЕНИЕ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Геоинформационные технологии являются бурно развивающимся направлением среди современных информационных технологий. Одним из факторов, повлиявшим на стремительное развитие геоинформационных технологий, стало уменьшение стоимости спутниковых снимков высокого качества и доступность их получения. Развитие и доступность систем спутниковой навигации (глобальных систем позиционирования) также существенно повлияла на развитие геоинформационных технологий и повышения интереса к ним. Многие организации, в том числе государственные, широко используют геоинформационные системы (ГИС) для решения задач управления и поддержки принятия решений должностными лицами.

Широкое применение сетевых технологий при работе с ГИС имеет немало преимуществ. К их числу относятся: одновременный доступ к цифровым картам, возможность обращения к картографическим базам данных, обмен данными без использования автономных носителей и т.п. Однако наравне с преимуществами имеются и недостатки, в частности, возрастает возможность утечки данных из корпоративной сети, а также несанкционированного доступа к конфиденциальной картографической информации. В связи с этим остро встает вопрос защиты информации, которая организуется в основном средствами защиты информации операционных систем (ОС) и систем управления базами данных (СУБД). При этом следует помнить, что ГИС может содержать конфиденциальную информацию, требующую строгого разграничения доступа.

Очевидно, что если бы производители ГИС решали данную проблему в рамках программных продуктов, то это было бы наиболее удобным решением для пользователя. Но, к сожалению, разработчики не предусматривают подобные механизмы защиты цифровых карт в своих системах. В настоящее время использование специализированных продуктов сторонних производителей является, пожалуй, единственным серьезным решением данной проблемы.

Возникает необходимость разработки моделей и механизмов разграничения доступа к информации в ГИС. Системы разграничения доступа (СРД) являются необходимым и важным элементом защиты ресурсов в информационных системах. СРД на практике реализуют какую-либо модель, формализующую правила доступа субъекта к объектам. Наибольшую практическую значимость и ценность имеют две основные модели, которыми являются дискреционная и мандатная модели доступа.

Дискреционная модель определяет запрещенные и разрешенные операции над конкретным ресурсом каждому субъекту. Мандатная модель определяет, что каждый объект имеет некоторый уровень конфиденциальности, а каждому пользователю устанавливается некоторый уровень допуска к информации. Допуск пользователя к объекту разрешен, если его уровень допуска не ниже уровня конфиденциальности объекта.

На сегодняшний день существует небольшой ряд систем, реализующих мандатный контроль доступа. Так, отечественная разработка компании РЕЛЭКС – СУБД Linter реализует полноценный мандатный доступ.

Цифровая карта содержит большое количество слоев, с которыми связаны иерархическими связями многочисленные описательные данные. Доступ к этим данным необходимо разграничить так, чтобы каждый пользователь видел только то, что ему предназначено, и мог наносить только те объекты, к которым имеет доступ. В настоящее время доступ субъектов к объектам осуществляется на уровне слоев. Средства защиты информации программного обеспечения ГИС позволяют организовать разграничение доступа к информации на уровне тематических слоев. При реализации таких схем разграничения доступа к информации порождает необходимость создания большого количества тематических слоев, количество которых в программных продуктах ГИС ограничено.

Решение данной задачи заключается в следующем: необходимо разграничить доступ к информации на уровне объектов, а объекты распределить по слоям таким образом, чтобы количество слоев было минимальным. Решение данной задачи позволит в первую очередь исключить дублирование объектов в базе данных, введения ложной информации в обход мандатной модели доступа.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект №11-07-00435-а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект №2.2), государственного контракта 11.519.11.4008 и при частичной финансовой поддержке проекта Евросоюза MASSIF.

Мошак Н.Н., Цветков Д.Б.

Россия, Санкт-Петербург, Главного Управления ЦБ РФ по Ленинградской области

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОТОКОЛОВ IPsec НА ПАРАМЕТРЫ ПАКЕТНОЙ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ

Одной из базовых задач построения защищенных мультисервисных сетей связи (МСС) является проблема защиты информации в процессе передачи по открытым каналам связи и оценка влияния механизмов защиты на характеристики и ресурсы сети. Известно, что применение механизмов защиты на фазах установления и/или поддержания сеанса связи вносит дополнительные фазовые (временные), протокольные и потоковые издержки в информационное окружение сети и приводит к ухудшению ее сетевых параметров. Для организации защищенного информационного обмена в сетях указанного класса,

могут быть использованы механизмы или технологии виртуальных частных сетей (Virtual Private Network, VPN). Современные VPN-технологии позволяют обеспечить:

- защиту (конфиденциальность, подлинность и целостность) передаваемой информации;
- защиту внутренних сегментов локальных мультисервисных сетей от несанкционированного доступа со стороны МСС общего пользования;
- сокрытие внутренней структуры защищаемых сегментов локальных мультисервисных сетей;
- контроль доступа в защищаемую локальных мультисервисных сетей;
- идентификацию и аутентификацию пользователей сетевых объектов.

Доклад посвящен оценке влияния протокола IPSec (протокола VPN сетевого уровня) на параметры однородной пакетной инфотелекоммуникационной транспортной системы (ИТС) – коммуникационного ядра мультисервисной сети связи (МСС) на технологии IP-QoS, которая реализует с заданным качеством услугу переноса (bearer service) мультимедийной информации между сетевыми окончаниями МСС.

В докладе исследуется протокольное, временное и потоковое влияние двух протоколов IPSec на характеристики однородной МСС на технологии IP-QoS в туннельном и транспортном режимах, а именно, протокола AH (Authentication Header), обеспечивающего целостность и аутентификацию источника данных, а также опционально – защиту от ложного воспроизведения пакетов и протокола ESP (Encapsulation Security Payload), обеспечивающего шифрование, целостность и аутентификацию передаваемых данных, а также опционально – защиту от ложного воспроизведения пакетов.

Строятся временные, протокольные и потоковые модели протоколов IPSec. Приводятся модели и метод расчета характеристик не защищенной и защищенной однородной ИТС в режиме установленного мультимедийного соединения. При этом оценка влияния протоколов IPSec на информационное окружение сети проводится на модели типового транспортного канала однородной пакетной ИТС. Метод анализа ИТС основан на построении и оптимизации сетевых функционалов использования пропускной способности трактов передачи сети мультимедийным трафиком применительно к каждой паре «отправитель-получатель» при заданных условиях переноса мультимедиа (при фиксированной вероятности превышения заданного времени доставки речевой информации и при фиксированном среднем времени пребывания потока данных в сети) с учетом топологии сети и системы матриц распределения циркулирующего в сети разнородного трафика. Сетевые функционалы строятся на базе архитектуры ИТС.

Показано, что применение протоколов IPSec-снижает эффективность использования пропускной способности сети до 11%.

В докладе также приводятся данные экспериментального исследования защищенного IPSec-туннеля в корпоративной сети, которые подтверждают теоретические выводы и корректность построенной модели ИТС.

Нестерук Ф.Г.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
О ВАЖНЫХ ЗАДАЧАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АДАПТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Актуальна решаемая автором научно-техническая задача, имеющая существенное значение для народного хозяйства, и обеспечения безопасности систем информационных технологий (ИТ), используемых в критических приложениях, – задача разработки технологии создания ИТ-систем с встроенными функциями информационной безопасности, моделей и методик построения адаптивной системы защиты информации, для которых характерно использование средств интеллектуального анализа данных, комплекса показателей защищенности систем ИТ, методики проведения анализа и интерактивных инструментальных средств для исследования и поддержки принятия решения о модификации адаптивной системы защиты информации.

Основные планируемые научные и практические результаты исследований заключаются в:

- технологии создания ИТ-систем с встроенными функциями информационной безопасности, отличающейся использованием иерархии средств интеллектуального анализа данных, а также комплекса показателей информационной защищенности, учитывающих распределение механизмов защиты по иерархии системы защиты информации (СЗИ) и величину ущерба от реализации угроз, основными достоинствами которой являются применение подхода проектирования ИТ-систем с встроенной защитой информации и динамическая коррекция адаптивной системы защиты информации при изменении множества угроз и условий эксплуатации ИТ-системы, достоверность которой подтверждается моделированием и внедрением в перспективные разработки ряда организаций.
- разработке Формальной модели процессов работы и обучения нейросетевых СЗИ, отличающейся адекватным отражением формальных методами специфики различных подходов к организации нейросетевых распределенных вычислений для адаптивных систем защиты информации посредством пакетной нейросетевой программы (ПНП), значимость которой связана с формализацией процессов, характерных для режимов обучения и работы различных типов нейронных сетей в составе адаптивной системы защиты информации, достоверность которой вытекает из хорошей корреляции результатов аналитического исследования функциональной устойчивости нейронных сетей с известной по научно-техническим источникам информации.
- предложении оригинальной модели адаптивной системы защиты информации, отличающейся использованием иерархии средств интеллектуального анализа данных, а также комплекса показателей

информационной защищенности, учитывающих распределение механизмов защиты по иерархии СЗИ и величину ущерба от реализации угроз, основными достоинствами которой являются применение подхода проектирования ИТ-систем с встроенной защитой информации и динамическая коррекция адаптивной системы защиты информации при изменении множества угроз и условий эксплуатации ИТ-системы, достоверность которой подтверждается моделированием и внедрением в перспективные разработки ряда организаций.

– разработке комплекса показателей информационной защищенности и эффективности использования ресурсов ИТ-систем, отличающегося учетом величин ущерба и показателей активности использования механизмов защиты, распределенных по иерархии системы защиты информации, полезность которых обусловлена учетом экспертных и статистических оценок, корректируемых в процессе адаптации нейросетевых средств защиты информации, достоверность которых подтверждается хорошим совпадением с оценками защищенности ИТ-систем, полученными в соответствии с известными стандартами, например, с классами защищенности автоматизированных систем по РД ФСТЭК.

– разработке метода адаптации нейросетевых СЗИ, отличающегося представлением информации в виде нечеткого адаптивного распределенного информационного поля, основным достоинством которого является представление информационного поля нейронной сети в виде системы комплементарных связей, обеспечивающее простоту процесса адаптации и снижение времени обучения нейросетевых средств защиты информации, достоверность которого подтверждается аналитическими исследованиями и сравнением полученных результатов с известными методами обучения нейронной сети.

Работа выполняется при финансовой поддержке Минобрнауки России, государственного контракта 11.519.11.4008, Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проекта Евросоюза MASSIF.

Нестерук Ф.Г.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ**

Разработка адаптивных ИТ-систем, основанных на биосистемной аналогии, представляется актуальной в связи с их явным отставанием от биологических прототипов. Автором предложена технология разработки адаптивных систем защиты информации (СЗИ) на основе биосистемной аналогии представленная последовательностью описанных далее шагов:

1. Структура системы ИТ представляется в виде иерархии топологий, выполненных с различной степенью детализации, что позволяет производить анализ и защиту информационных потоков на различных уровнях иерархии ИТ-системы.

2. Функциональным блокам структуры системы ИТ, например, соответствуют командные пакеты, информационным потокам – пакеты данных (ПД).

3. Использование для представления информационных потоков, соответствующих различным уровням детализации, различное кодирование при представлении ПД позволяет разграничить и упростить контроль целостности информационных потоков.

4. Описание информационной структуры ИТ-системы с помощью графического языка дает возможность представить иерархию топологий ИТ-системы в едином виде – как совокупности командных пакетов различной функциональной мощности, ориентированных на пакеты данных для передачи сообщений различного объема.

5. Формирование структуры адаптивной СЗИ в соответствии с топологией системы ИТ. В зависимости от степени детализации структуры ИТ-системы разрабатывается иерархическая адаптивная СЗИ, на разных уровнях которой используется соответствующая совокупность механизмов защиты.

6. Размещение уровней адаптивных классификаторов в структуре СЗИ. В иерархии адаптивных СЗИ, соответствующей уровням ИТ-системы, необходимо присутствие средств интеллектуального анализа данных на каждом из иерархических уровней, а именно: экспертных систем (ЭС), систем нечеткой логики, нейронных сетей (НС).

7. Формирование базы знаний ЭС в виде правил логического вывода для каждого из уровней адаптивных классификаторов структуры СЗИ. На каждом из уровней ИТ-системы используются знания специалистов ИБ о механизмах и средствах обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности информации, соответствующей данному иерархическому уровню. Знания представляются в виде систем правил логического вывода.

8. Формирование базы данных в виде экспертных или статистических оценок для каждого из уровней адаптивных классификаторов структуры СЗИ с целью определения достоверности каждого из правил логического вывода базы знаний. Как правило, используются методы байесовских рассуждений или факторов уверенности.

9. Расчет интегрального показателя качества адаптивной СЗИ, используемого в качестве целевой функции для оптимизации, как структуры СЗИ, так и топологии системы ИТ, производится с учетом оценок достоверности каждого из правил логического вывода базы знаний и специфики иерархических уровней ИТ-системы.

10. Отражение баз знаний соответствующих уровней иерархии СЗИ в информационных полях нейронных сетей, с целью их последующего обучения и коррекции. Известно, что обучение НС (коррекция их информационных полей) производится по достаточно простым алгоритмам.

11. Коррекция баз знаний и данных в процессе функционирования системы ИТ с использованием механизмов адаптации нейросетевых средств. Обучение адаптивных средств классификации, коррекция, классификационные заключения, расширение классификации.

12. Оптимизация топологии системы ИТ и структуры адаптивной СЗИ в соответствии с критерием не убывания интегрального показателя качества СЗИ.

Регулярное повторение П. 8–12 в процессе эксплуатации системы ИТ обеспечивает адаптивность СЗИ и ИТ-системы в целом к динамике среды.

Вышеперечисленные этапы охватывают все основные аспекты разработки адаптивных СЗИ, что значимо для будущих исследований. Будущая работа связана с развитием и моделированием описанной методики.

Работа выполняется при финансовой поддержке Минобрнауки России, государственного контракта 11.519.11.4008, Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проекта Евросоюза MASSIF.

Нижегородов А.В., Саенко И.Б.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного,

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

О СОЗДАНИИ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ОБЛАЧНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В настоящее время ведущие компании в информационной сфере (Intel, McAfee и другие) позиционируют использование комплексного подхода для решения вопросов безопасности облачных сред, который основан на обеспечении защиты центров обработки данных (ЦОД), каналов связи с устройствами, подключаемыми к облачным сервисам, а также на разработке нормативной базы по применению облачных технологий. Рассмотрим более подробно вышеприведенные составляющие.

По мнению ряда экспертов, отсутствие надежных ЦОД является одним из решающих негативных факторов, приводящих к отказу организаций от использования облачных технологий для создания или модернизации собственных информационных инфраструктур. Помимо программного обеспечения, касательно вопросов защиты информации в ЦОД важной составляющей является человеческий фактор. Персонал, обслуживающий ЦОД, должен иметь соответствующий уровень подготовки по вопросам безопасности и проходить дополнительные проверки службы безопасности. Физический доступ персонала к аппаратной части ЦОД должен быть ограничен. Операторы не должны иметь возможности доступа к данным клиентов.

Качество каналов связи и их характеристики при использовании облачных технологий также очень важны. В большинстве регионов России соглашение об уровне предоставления услуг и качества обслуживания являются до сих пор не решенными вопросами. Из имеющихся в этой области проблем можно выделить в качестве основных следующие: 1) низкую пропускную способность беспроводных каналов; 2) проблему «последней мили» на пути от клиента к облаку; 3) проблему использования шифровальных средств, включая криптографические средства обеспечения подлинности информации (электронную подпись) защищенных технических средств передачи информации и другие.

Помимо этого, важным вопросом является экономическая составляющая. Стоимость каналов связи может составлять до 50% от ИТ-затрат организации. При достижении необходимого качества обслуживания возникает ситуация, когда затраты на коммуникационные услуги превышают экономию от централизации инфраструктуры.

Разработке нормативной базы по применению облачных технологий является также важным вопросом, требующим своего безотлагательного решения. Ключевой задачей здесь является разработка унифицированных стандартов в области построения облачных информационных систем. Это связано с тем, что облачные технологии являются сравнительно новым направлением развития в ИТ-индустрии. Существует множество компаний разработчиков, которые используют различные подходы к обеспечению информационной безопасности. Поэтому процесс разработки и совершенствования нормативных документов, касающихся облачных технологий, должен вестись на постоянной основе.

Многие компании относятся к облачным услугам несколько настороженно. Недостаточное доверие потребителей к облачным услугам связано с множеством причин, основными из которых являются опасения потери контроля над своими информационными ресурсами, сохранности и защиты своих данных.

Таким образом, необходимость развития систем защиты облачных технологий является актуальной задачей. Решение данной проблемы видится в решении перечисленных выше проблем и имеет большое значение для общества, правительства, силовых структур, промышленности и научных кругов РФ.

Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект №11-07-00435-а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект №2.2), государственного контракта 11.519.11.4008 и при частичной финансовой поддержке проекта Евросоюза MASSIF.

Новикова Е.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

ТЕХНИКИ ВИЗУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ЗАЩИЩЕННОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Многие аналитические задачи могут быть эффективно решены с помощью различных техник визуализации данных. Это объясняется особенностями зрительного восприятия человеком графической

информации, благодаря которым человек легко может выявить как отклонения, так и однородности в анализируемых данных.

В настоящее время на практике для анализа защищенности сети широко используются сканеры уязвимости, позволяющие выявить и устранить различные уязвимости. Кроме того, для решения этой задачи может быть успешно использована технология построения графов атак, которые позволяют построить различные сценарии развития атак, и тем самым определить наиболее критические узлы сети. В настоящем докладе рассматриваются техники графического анализа защищенности компьютерной сети.

Традиционно для представления графов атак используются визуальные техники, основанные на применении графов. Обычно граф атак представляется в виде дерева, корневой элемент которого соответствует хосту, являющемуся исходной точкой атаки, листья – целевым объектам атаки, а промежуточные узлы дерева отражают последовательность действий атакующего. Было доказано, что для компьютерной сети, состоящей из n компьютеров, сложность графа атак равна $O(csn^2)$, где c – это среднее число эксплойтов для заданного хоста, а s – это среднее число условий, способствующих развитию атаки. Очевидно, что даже для небольшой сети зрительное восприятие графа атак затруднено. Для повышения эффективности средств визуализации, применяемых для анализа защищенности компьютерной сети, могут быть использованы следующие решения: 1) уменьшение сложности графа атак за счет визуальной агрегации узлов, обладающих общими свойствами; 2) использование других моделей графического представления данных. В первом случае узлы непересекающегося поддерева рекурсивно сворачиваются в один согласно заданному правилу. Примером такого правила может быть значение определенного атрибута узла или связность узла. Во втором случае необходимо найти подходящий графический способ представления данных, который оптимальным способом решал поставленную задачу – выявление уязвимых узлов и выбор контрмер. В настоящем докладе предлагается использовать плоские карты деревьев (treemap). Плоские карты деревьев обычно используются для представления иерархических структур данных, поэтому они могут быть эффективно применены для визуального представления компьютерной сети большого размера. Каждая подсеть представляется в виде прямоугольника, а узлы данной подсети – в виде вложенных внутрь этого прямоугольника прямоугольников меньшего размера. С помощью графических атрибутов кодируются различные характеристики узла, представляющие интерес для пользователя. Например, с помощью размера вложенных прямоугольников кодируется критичность узлов с точки зрения бизнес-процессов, а цветом – критичность выявленных уязвимостей на хосту. Таким образом, пользователь системы визуализации графов сразу может выявить наиболее критичные узлы и определить первоочередность мероприятий по обеспечению безопасности компьютерной сети.

Предложенные решения были реализованы в системе моделирования атак и оценки защищенности компьютерной сети. Для представления графа атак были использованы как обычные деревья, так и плоские карты деревьев. Кликнув мышкой по соответствующему узлу, пользователь имеет возможность получить детальную информацию об узле графа атак, такую как описание используемой уязвимости в формате CVE, применяемого сценария в формате CAPEC. С помощью формы кодируется тип элемента графа (использование уязвимости, сценария или атомарное действие атакующего), цвет используется для кодирования значения различных характеристик действий атакующего (критичность, сложность выполнения и т.д.). Таким образом, пользователь системы может получить общее впечатление о сложности выполняемых атак или их критичности. Для выполнения анализа достижимости узлов атакующим используются карты деревьев. Размер вложенных прямоугольников определяется критичностью узла, заданной пользователем, а цвет – вероятность компрометации узла. Пользователь может в пошаговом режиме отслеживать развитие атаки, выявлять используемые уязвимости для ее осуществления.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№10-01-00826-а и 11-07-00435-а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект №2.2), государственного контракта 11.519.11.4008 и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Новикова Е.С.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДСИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
СОБЫТИЯМИ БЕЗОПАСНОСТИ И ИНФОРМАЦИИ**

В проекте MASSIF 7-й рамочной программы Европейского союза разрабатывается автоматизированная система управления событиями безопасности нового поколения (SIEM-система (Security Information and Event Management Systems)). В настоящей работе описана архитектура подсистемы визуализации, а также представлены результаты по разработке ее прототипа.

Подсистема визуализации предоставляет удобный и эффективный графический интерфейс пользователя для взаимодействия с различными функциональными компонентами SIEM-системы, поэтому ее можно рассматривать как связующее звено, объединяющее различные компоненты в единое целое. Следовательно, ее архитектура должна позволять легко встраивать новые модули, расширяя тем самым функциональность SIEM-системы, и кроме того, обеспечивать взаимодействие между компонентами.

При проектировании модуля визуализации были использованы принципы сервис-ориентированной архитектуры, которая позволяет легко наращивать функционал приложения, вести независимую разработку, использовать различные графические технологии для реализации графических элементов, и хорошо согласуется моделью графических систем «данные – отображение – вид – управление». Архитектура модуля визуализации состоит из трех уровней: уровень графического интерфейса

пользователя, уровень управляющих сервисов, уровень графических элементов и функциональных сервисов SIEM-системы. Выделение пользовательского интерфейса в отдельный уровень позволяет поддерживать разработку различных видов графических интерфейсов, начиная от простой командной строки, заканчивая сложным многооконным интерфейсом с различными панелями управления. Данные, которые должны быть представлены графически, передаются соответствующему сервису, возвращающему готовый результат для отображения в форме приложения. Такой механизм взаимодействия позволяет скрыть детали, кто инициировал процесс визуализации – пользователь или функциональный сервис, что позволяет рассматривать уровень управляющих сервисов как движок визуализации. Исходя из выполняемых им функций, можно выделить две основные группы сервисов – контроллер графических элементов и менеджер функциональных сервисов. Контроллер графических элементов предоставляет стандартный интерфейс по работе с потоками визуализации: создание и остановка графического потока, который реализуется на уровне графических элементов. Менеджер сервисов компонент SIEM-системы обеспечивает подключение сервисов, реализующих функциональность различных компонент SIEM-системы. Такое решение позволяет вести разработку компонент различными организациями, независимо друг от друга, что является очевидным достоинством при выполнении совместного исследовательского проекта. Уровень графических элементов включает библиотеку необходимых графических примитивов. Графические элементы реализуют обработку входных данных, их отображение и взаимодействие пользователя непосредственно с входными данными. Предложенный подход позволяет для разработки графических элементов использовать различные технологии визуализации, например, Java3D, Flash, SVG и т.д.

Для реализации механизма подключаемых модулей была выбрана технология OSGi, которая определяет стандарт разработки модульных Java-приложений. Данная технология позволяет удаленное управление компонентами, а также предоставляет механизм взаимодействия подключаемых модулей путем определения сервисов. Функции слоя управляющих сервисов исполняет среда Apache Felix, которая является реализацией технологии OSGi. Она включает набор специализированных функций для подключения, запуска и остановки модулей, регистрации сервисов. Для получения доступа к графическим компонентам был определен специальный интерфейс SIEMGraphicalObject, который описывает базовые действия с графическими элементами create(Object data, Canvas canvas), setData(Object data), filter(Filter filter), zoomIn(), zoomOut() и т.д. Для графического представления данных функциональные сервисы запрашивают список зарегистрированных сервисов, реализующих данный интерфейс, выбирают необходимый и передают ему данные.

Работа выполняется при финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза MASSIF и частичной финансовой поддержке комитета по науке и высшей школы Санкт-Петербурга.

Остапенко О.Н., Шацкая В.И.

Россия, Москва, Войска воздушно-космической обороны России, Санкт-Петербург,

Северо-Западный институт – филиал РАНХиГС

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ПОЛИТИКЕ США ВОПРОСАХ ПРО

С появлением идеи создания новой концепции противоракетной обороны (ПРО) США оказывают активное информационное влияние посредством ознакомления, аргументации, внушения, убеждения, мистификации и др. Целью этого воздействия является продвижение среди населения Запада правильного для США и их союзников восприятия проблемы размещения третьего позиционного района ПРО США.

Оценка данной концепции ПРО свидетельствует о ее направленности против России. Военно-политическое руководство РФ неоднократно заявляло о недопустимости угрозы СЯС РФ и возможности принятия адекватных ответных мер в политической и военно-технической областях. К числу этих мер могут быть отнесены следующие: разработка предложений по заключению нового договора по ПРО с США с учетом положительного опыта договора по ПРО между СССР и США 1972 года; организация международных слушаний по вопросам разоружения, в целом, и по проблеме ПРО США, в частности; убеждение в рамках информационного противоборства военно-политического руководства стран Восточной Европы о негативных последствиях размещения элементов ПРО США на их территориях; включение в военную доктрину РФ положения о возможности нанесения превентивного удара по объектам третьего позиционного района ПРО США, в том числе тактическим ядерным оружием; формирование коалиций с государствами, занимающими аналогичные с РФ позиции по третьему позиционному району ПРО США; размещение средств поражения в зоне доступности до объектов ЕвроПРО; проведение НИР и ОКР по разработке новых средств поражения (подавления) объектов третьего позиционного района; совершенствование системы ВКО РФ и др.

В интересах повышения эффективности действий РФ по предотвращению развертывания ЕвроПРО целесообразно сосредоточить основные усилия на следующих основных направлениях информационной политики:

1. Научно-обоснованное опасения для РФ (путем построения соответствующих моделей и проведением расчетов на их подтверждение);
2. Организация внутренних и международных конференций, слушаний, семинаров, круглых столов;

3. Разъяснение в ходе заявлений, интервью, публикаций в отечественной и зарубежной прессе опасности для мирового сообщества разворачивания ПРО США с привлечением как российских, так и иностранных ученых, официальных лиц, членов неправительственных организаций.

4. Обоснование предложений по совместным действиям с союзниками или совместных действий с США/НАТО, но с учетом российских национальных интересов и не в ущерб российской безопасности.

Рассмотренные направления развивают такие положения «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года» и «Доктрины информационной безопасности Российской Федерации» как:

а) «90. Формирование благоприятных условий для устойчивого развития России на долгосрочную перспективу достигается за счет обеспечения стратегической стабильности, в том числе путем последовательного продвижения к миру, свободному от ядерного оружия, и создания условий равной безопасности для всех».

б) «92. Россия будет содействовать вовлечению других государств, прежде всего владеющих ядерным оружием, а также заинтересованных в совместных действиях по обеспечению общей безопасности, в процесс обеспечения стратегической стабильности».

в) «96. В интересах обеспечения стратегической стабильности и равноправного многостороннего взаимодействия на международной арене Россия в период реализации настоящей Стратегии предпримет все необходимые усилия на наименее затратном уровне по поддержанию паритета с Соединенными Штатами Америки в области стратегических наступательных вооружений в условиях разворачивания ими глобальной системы противоракетной обороны и реализации концепции глобального молниеносного удара с использованием стратегических носителей в ядерном и неядерном оснащении».

г) «Сложившееся положение дел в области обеспечения информационной безопасности Российской Федерации требует безотлагательного решения таких задач, как: «...» развитие научно-практических основ обеспечения информационной безопасности Российской Федерации с учетом современной геополитической ситуации, условий политического и социально-экономического развития России и реальности угроз применения «информационного оружия»;

д) разработка и создание механизмов формирования и реализации государственной информационной политики России» и др.

Павлов Д.Г.

Украина, Киев, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»

ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ШАБЛОНЫ МОШЕННИЧЕСТВА В СИСТЕМЕ ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЫ

Объем рынка Интернет-рекламы ежегодно растет. Такая тенденция свойственна не только странам Америки и Западной Европы, но также является актуальной и для стран СНГ. К примеру, объем рекламного рынка в сети Интернет в период с 2010 по 2011 год вырос на 57,1% на территории Украины и на 56,0% на территории Российской Федерации. В текущем году прогнозируется рост на 32,0% и 33,3% соответственно.

Всевозрастающая популярность Интернет-рекламы обусловлена несколькими причинами:

- всеобщим повышением компьютерной грамотности населения,
- простотой настройки рекламной кампании (рекламодатель может это сделать самостоятельно, без дополнительной помощи профессионалов),
- сравнительно невысокой стоимостью,
- возможностью гибкой настройки на аудиторию потенциальных клиентов.

Оплата рекламных кампаний в сети осуществляется по одной из трех схем: CPM ("cost per mille") — оплата за тысячу показов, CPC ("cost per click") — плата за клик (наиболее распространенная модель), CPA ("cost per action") — плата за действие пользователя (конверсию).

Однако, несмотря на все свои преимущества, система Интернет-рекламы имеет ряд специфических недостатков. В частности Интернет-рекламодатели могут столкнуться с сетевым мошенничеством типа кликивание (споказывание).

Скликивание (споказывание) представляет собой процесс генерации недействительных кликов (показов) с целью нанесения ущерба рекламодателю (например, расходование рекламного бюджета). Несмотря на разработку специальных систем фильтрации рекламного трафика, количество недействительных кликов (показов) в сети остается достаточно высоким. На практике имели место случаи, когда поисковые системы в судебном порядке были вынуждены возместить рекламодателям ущерб, нанесенный скликиванием.

Логика работы существующих систем фильтрации рекламного трафика является скрытой от рекламодателей. С одной стороны, это не позволяет потенциальным злоумышленникам использовать подобную информацию для разработки новых схем атак. Но с другой стороны, рекламодатели не имеют возможности проверить корректность работы фильтрующих систем. Тем временем, рекламным сетям невыгодно отсеивать недействительные клики (показы), поскольку они теряют деньги за каждый из них. Все это приводит к тому, что разработка новых систем защиты от сетевого мошенничества в системе Интернет-рекламы, в частности, прозрачных для рекламодателя, остается актуальной задачей.

В предыдущих работах автора был введен новый шаблон поведения злоумышленников в системе Интернет-рекламы — информационная атака. Этот шаблон состоит из четырех фаз:

- 1) естественное состояние системы,
- 2) проба (проверка возможности скликивания / спокazyвания объявления, определение важных характеристик системы и настроек кампании рекламодателя-жертвы),
- 3) затишье (приведение системы в исходное состояние),
- 4) атака.

Отличительной особенностью предложенного шаблона является то, что нападение можно достаточно точно предсказать по первым трем фазам шаблона. Было также показано, что атаки подобного рода не отфильтровываются защитными системами крупнейшего поставщика рекламных услуг в сети Интернет — компании Google.

Шаблон информационной атаки относится к классу поведенческих шаблонов, поскольку отражает одну из возможных стратегий нападения, осуществляемого человеком. При этом технические детали реализации подобной атаки могут варьироваться. К примеру, в области Интернет-рекламы о совершении нападения могут сигнализировать аномалии в распределении нескольких параметров и их комбинации: увеличение числа кликов; постоянное высокое число кликов и уменьшение количества показов; постоянное высокое число кликов, незначительное уменьшение количества показов и снижение времени пребывания на сайте.

Однако информационная атака является не единственным возможным вариантом проведения нападения. Большой интерес представляет адаптация поведенческих шаблонов нелегитимных действий из областей систем рекомендаций, информационной безопасности и социальной инженерии.

Пантиховский О.В., Примакин А.И., Синешук Ю.И., Синешук М.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА СИЛОВЫХ ВЕДОМСТВ

В настоящее время состояние и перспективы развития системы управления являются важнейшим показателем готовности сил МВД, МЧС и других силовых ведомств к реализации возложенных на них задач, уровня их организационного и технического совершенства.

Повышение качества, совершенствование форм, методов и организационных структур управления невозможно без использования последних достижений науки и техники, автоматизации всех основных управленческих процессов.

В рамках принятой в России Доктрины информационной безопасности сформулированы задачи и приоритеты в информационной сфере. Важнейшей из них определена задача создания Единого информационного пространства Российской Федерации (ЕИП РФ), неотъемлемой частью которой являются информационные пространства силовых ведомств.

Создание единой информационно-телекоммуникационной инфраструктуры лежит в основе реализации концепции единого информационного пространства и обеспечения требуемого уровня информационной безопасности.

Названные процессы требуют к себе пристального внимания со стороны специалистов в области комплексного обеспечения их безопасности.

Ключевым моментом, в конечном итоге определяющим эффективность функционирования системы защиты информации, является выработка адекватной политики информационной безопасности, под которой понимается совокупность стратегических управленческих решений, направленных на защиту ее интересов в информационной сфере. Иногда политика информационной безопасности включается в общую информационную политику, разрабатываемую в организации.

Целью любой информационной политики является создание условий использования информации в соответствии с правилами разграничения доступа, которые бы исключали опасность причинения ущерба организации, обеспечивали ее устойчивость и эффективность.

Аналитические исследования применения информационных систем в интересах решения задач управления сложными организационно-техническими объектами свидетельствует о том, что существует некая взаимосвязанная цепочка проблем, связанных с обеспечением информационной безопасности.

Во-первых, важно убедить руководство в необходимости защиты информации.

Во-вторых, необходимо обеспечить правовую и организационную (административную поддержку) деятельности службы информационной безопасности.

В-третьих, требуется профессионально подготовленный круг лиц, ответственных за решение проблем информационной безопасности.

Наряду с перечисленными организационными, существуют и известные технические проблемы, связанные с применением сетевых технологий, повсеместным и, практически, неизбежным использованием ресурсов общего пользования, при реализации задач удаленного взаимодействия.

Базовым направлением способствующем решению рассмотренных проблем обеспечения информационной безопасности является интеграция всех средств комплексной системы защиты информации в единый автоматизированный комплекс безопасности (АКБ). Интеграция рассматривается в двух аспектах:

– функциональная, предусматривающая интеграцию различных технологий безопасности между собой, например, интеграция межсетевого экрана с VPN-шлюзом и транслятором IP-адресов и интеграцию средств защиты с остальными элементами сети – операционными системами, маршрутизаторами, службами каталогов и т.п.;

– системная, предусматривающая решение целого ряда задач: максимальное снижение влияния «человеческого фактора» (пользователь информационной системы и представитель службы информационной безопасности) в процессе обнаружения и разрешения той или иной ситуации на объекте защиты; автоматизация управления средствами информационной безопасности, применение систем поддержки и принятия решений сотрудниками службы информационной безопасности; распределение «интеллекта» в системе информационной безопасности; рациональное распределение ресурсов в интересах решения задач обработки информации и ее защиты.

Эта задача предполагает реализацию принципов ситуационного управления защищенностью информации. Суть принципа заключается в том, что требуемый уровень безопасности информации устанавливается в соответствии с ситуацией, определяющей соотношение между ценностью перерабатываемой и используемой информации, затратами вычислительных ресурсов, которые необходимы для его достижения, и возможными суммарными потерями – материальными, моральными и др. (ущерб) от искажения и несанкционированного использования информации.

Перервенко А.В.

Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «АСИС»

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ И ПРОЦЕДУР АУДИТА БЕЗОПАСНОСТИ ДАННЫХ ИНДУСТРИИ ПЛАТЕЖНЫХ КАРТ. ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Требования к организации процессов по обеспечению безопасности информации о владельцах платежных карт при ее обработке, передаче или хранении определены в стандарте безопасности данных индустрии платежных карт (PCI DSS – Payment Card Industry Data Security Standard). Стандарт PCI DSS разработан Советом по стандартам безопасности индустрии платежных карт (PCI SSC – Payment Card Industry Security Standards Council,). PCI SSC был основан ведущими международными платежными системами — Visa, MasterCard, American Express, JCB, Discover.

Стандарт PCI DSS содержит 12 детальных требований по обеспечению информационной безопасности, разбитые на следующие тематические области контроля:

- создание и сопровождение защищенной сети передачи данных;
- защита данных о владельцах платежных карт;
- программа контроля уязвимостей;
- применение строгих мер по контролю доступа;
- регулярный мониторинг и тестирование сети передачи данных;
- поддержка политики информационной безопасности.

Требования PCI DSS предъявляются ко всем системным компонентам. Под «системным компонентом» понимается любое сетевое оборудование, сервер или приложение, которое включено в среду данных о держателях карт или подключено к ней. Системные компоненты также включают в себя виртуализованные компоненты, такие как виртуальные машины, виртуальные коммутаторы и маршрутизаторы, виртуальные приложения и гипервизоры. Среда данных о держателях карт – это совокупность людей, процессов и оборудования, которые хранят, обрабатывают или передают данные о держателях карт и критичные аутентификационные данные. Сетевые компоненты включают в себя межсетевые экраны, коммутаторы, маршрутизаторы, беспроводные точки доступа, устройства сетевой безопасности и другие. Под серверами понимаются веб-серверы, серверы приложений, серверы баз данных, серверы аутентификации, почтовые серверы, прокси-серверы, серверы службы времени и DNS-сервера. Под приложениями понимаются коммерческие продукты или самостоятельно разработанные приложения.

Для создания безопасных платежных приложений, а также для контроля их соответствия требованиям PCI DSS используется стандарт PCI PA-DSS – Payment Card Industry Payment Application Data Security Standard.

Жизненный цикл уточнения и развития стандартов между изданиями официальных редакций составляет 3 года (36 месяцев). Процесс пересмотра стандарта регламентирован и состоит из 8 этапов:

- публикация новой редакции стандарта (октябрь 1-го года);
- объявление новой редакции стандарта действующей (1 января 1-го года), при этом соответствие предыдущей редакции стандарта еще действительно 14 месяцев;
- на третьей стадии в течение 1-го года в отрасли осуществляется внедрение изменений, предусмотренных новой редакцией;
- начиная с ноября 1-го года по март 2-го года, PCI SSC проводит сбор и анализ предложений и замечаний по новой редакции стандарта;
- 31 декабря 2-го года предыдущая редакция стандарта прекращает действовать;
- обобщение предложений и замечаний с целью формирования разъяснений и новых требований для следующей редакции стандарта (с апреля по август 2-го года);
- подготовка проекта следующей редакции стандарта (ноябрь 2-го года – апрель 3-го года);
- анализ проекта стандарта экспертами и подготовка перечня изменений (май – июль 3-го года).

При подготовке текущей редакции PCI DSS было усилено требование к процессу выявления и определения новых уязвимостей. Уязвимости должны ранжироваться по уровню риска, при этом принцип безопасного программирования был дополнен условием предупреждения возникновения уязвимостей с

«высокой» степенью риска. Существенно расширены пояснения процедуры контроля в части организации защищенных сетей передачи данных и криптографических методов защиты информации.

При постоянном развитии документов в области стандартизации по обеспечению информационной безопасности применительно к банковской системе все острее встает вопрос эффективного внедрения положений таких документов как СТО БР ИББС, ISO 27001, PCI DSS, COBIT, в том числе, и при условии соблюдения требований Федерального закона «О национальной платежной системе» от 27.06.2011 №161-ФЗ, Федерального закона «О персональных данных» от 27.07.2006 №152-ФЗ. Также несмотря на то, что наблюдается схожесть некоторых требований в указанных документах, их дальнейшее усложнение может привести к противоречиям при внедрении.

Полонский А.М., Москалева О.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛИТИКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ МАЛОЙ КОМПАНИИ

Защита персональных данных (ПДн) в частных компаниях, государственных и муниципальных организациях различного вида деятельности и форм собственности, а также физическими лицами, выполняющими сбор, хранение, обработку и передачу ПДн, (операторами ПДн) является актуальной задачей и вытекает из требований федерального закона от 27.06.2006 №152-ФЗ «О персональных данных».

В докладе рассматриваются теоретические и практические аспекты обеспечения необходимого уровня информационной безопасности малой компании, информационная система которой содержит относительно небольшое число компьютеров. Как правило, такого рода компании не могут по своему бюджету содержать в штате квалифицированного специалиста по информационной безопасности, приобрести и грамотно установить сертифицированное оборудование и программное обеспечение и т.п., однако защита ПДн сотрудников и клиентов является обязательным требованием ФЗ, несоблюдение которого влечет административную и в некоторых случаях и уголовную ответственность. Несмотря на то, что правоприменительная практика в части привлечения к ответственности за нарушение требований законодательства в области защиты ПДн только формируются, компании должны предпринять весь комплекс мер для реализации требований ФЗ и подзаконных актов.

Для малых компаний выходом из создавшейся ситуации может являться аутсорсинг, т.е. делегирование внешней специализированной компании всех вопросов, связанных с проектированием, установкой и администрированием информационных систем персональных данных (ИСПДн).

Принципиальным недостатком такого подхода является то обстоятельство, что надежность и добропорядочность аутсорсинговой компании может вызывать сомнение, а привлечение признанных лидеров аутсорсинга, имеющих необходимые лицензии ФСЭК, ФСБ, малой компании будет затратно.

Выходом из положения для небольших компаний является обеспечение безопасности ПДн собственными силами. Защита ПДн относится к области технической защиты конфиденциальной информации (ТЗКИ),

Зачастую, компании, имеющие в своем составе IT-отдел, считают, что для организации защиты ПДн в пределах собственных компаний лицензий на ТЗКИ не требуется. Данное утверждение не соответствует действующему законодательству, так как данная область деятельности является лицензируемой, вне зависимости от того, выполняются ли мероприятия по защите ПДн или оказываются услуги в данной области. Зачастую вне поля рассмотрения квалификация специалистов IT-отдела в области защиты ПДн в частности и ТЗКИ в целом.

Требования к лицензиату в области ТЗКИ определены нормативными документами ФСТЭК России: необходимо иметь защищенное помещение, аттестованную информационную систему (в минимальном виде – ПЭВМ), комплект измерительной аппаратуры (может быть оформлено временное использование до договора) и не менее двух штатных сотрудников организации, имеющих высшее профессиональное образование в области технической защиты информации, либо высшее или среднее профессиональное (техническое) образование и прошедших переподготовку или повышение квалификации по вопросам технической защиты информации. Таковы формальные требования к квалификации сотрудников соискателю лицензии и лицензиату на деятельность в области ТЗКИ.

В докладе описана процедура получения лицензии на техническую защиту конфиденциальной информации и построение защищенных ИСПДн с учетом специфики малых компаний.

Как правило, задачи кадрового менеджмента, расчета заработной платы и т.п. в небольших компаниях решаются с помощью программ семейства 1С:Предприятие. Рассмотрено применение программного комплекса 1С:Предприятие, 8.2z, являющегося программным средством общего назначения со встроенными средствами защиты информации от несанкционированного доступа к информации (НСД), не содержащей сведения, составляющие государственную тайну. Данный комплекс имеет сертификат ФСТЭК России на соответствие требованиям руководящих документов по защите от НСД по классу 5. Уровень контроля отсутствия недекларируемых возможностей (НДВ) по четвертому уровню контроля, использованию в АС до класса 1Г включительно, а также на соответствие требованиям, предъявляемым к средствам защиты информации (СЗИ), входящим в состав ИСПДн, по обработке персональных данных до класса К2 включительно.

Полубелова О.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПРИМЕНЕНИЕ ЛИНЕЙНОЙ ТЕМПОРАЛЬНОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ ВЕРИФИКАЦИИ ПРАВИЛ
ФИЛЬТРАЦИИ ПОЛИТИКИ БЕЗОПАСНОСТИ МЕТОДОМ «ПРОВЕРКИ НА МОДЕЛИ»**

Верификация правил фильтрации межсетевого экрана является актуальной проблемой для систем управления корпоративной компьютерной сетью на основе политик безопасности. Правила могут содержать различные аномалии (противоречия и несогласованности) фильтрации. С ростом размеров сети, а значит и разделяемых ресурсов и пользователей, правила фильтрации множатся и плохо поддаются неавтоматизированному анализу.

Применение метода «проверки на модели» для верификации правил фильтрации, описанного в данной работе, позволяет снизить риски нарушения таких свойств безопасности, как доступность и конфиденциальность. Процесс анализа правил становится автоматизированным и проводится с помощью программного средства SPIN.

Методы «проверки на модели» основаны на переборе состояний, в которые может перейти система в зависимости от запросов пользователей или других подсистем и ответов компонента, принимающего решения о разрешении или отклонении такого запроса. Последовательность действий при переборе зависит от условий, которые сформулированы на языке линейной темпоральной логики и выражают корректные состояния системы. Состояние системы определяется набором значений переменных, а изменение состояния вызывается выполняющимися в ней параллельными процессами. Процесс, который должен выполняться в очередной момент времени выбирается случайно. Система рассматривает все возможные последовательности шагов для заданных процессов, и сигнализирует о потенциальном некорректном состоянии. После чего пользователю выдается «трасса» – последовательность шагов, ведущая к некорректному состоянию системы относительно заданных условий.

В процессе достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- моделирование значимых сущностей предметной области (компьютерная система, межсетевой экран) и поведения компьютерной сети, защищенной межсетевым экраном, в которой происходит пересылка сетевых пакетов; формализация аномалий фильтрации на языке темпоральной логики (аномалии затенения, обобщения, корреляции и избыточности);
- построение методики верификации правил фильтрации методом «проверки на модели»;
- реализация предложенной методики с использованием программного средства SPIN.

По результатам проведенных экспериментов было показано, что предлагаемый подход позволяет выявлять все аномалии в правилах фильтрации политики безопасности, однако имеет экспоненциальную вычислительную сложность в зависимости от количества верифицируемых правил. Таким образом, можно заключить, что предложенная методика может быть применима для малых и средних компьютерных сетей.

В настоящее время продолжается реализация компонентов верификации, служащих для выявления внешних аномалий при работе сети с несколькими межсетевыми экранами. Кроме того, авторы планируют расширить верифицируемую модель другими категориями политик безопасности, такими как авторизация и защита каналов. Также планируется дальнейшее улучшение системы верификации с удобным для пользователя интерфейсом загрузки первоначальных данных и интерпретацией результатов в использованием графических средств.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты 10-01-00826-а и 11-07-00435-а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект 3.2) и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Пунанов М.С.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций
БЕЗОПАСНОСТЬ МАРШРУТИЗАЦИИ**

Протоколы маршрутизации уязвимы в отношении прослушивания и фальсификации обновлений маршрутизации. Программное обеспечение современных маршрутизаторов поддерживает аутентификацию обновлений маршрутизации, чтобы обнаружить несанкционированные или фальсифицированные сообщения маршрутизации из неизвестных источников. Аутентификация протокола маршрутизации называется также аутентификацией соседнего узла.

Если в маршрутизаторе предусмотрена аутентификация соседнего узла, он выполняет аутентификацию источника для всех пакетов обновления маршрутизации. Для этого применяется процедура обмена ключами аутентификации или подписями, настраиваемыми как в посылающем, так и в принимающем маршрутизаторах.

В программном обеспечении данных маршрутизаторов предлагается два типа аутентификации соседнего узла – открытая аутентификация и аутентификация MD5. В обоих случаях аутентификация выполняется одинаково, с той лишь разницей, что при использовании MD5 пересылается «профиль» ключа аутентификации, а не сам ключ. Профиль сообщения создается с помощью ключа и сообщения, но сам ключ непосредственно не пересылается, что исключает возможность его перехвата. Открытая аутентификация предполагает пересылку ключа аутентификации по сети. Открытая аутентификация не рекомендуется для использования в качестве составляющей стратегии сетевой защиты. Главной областью ее применения является защита от случайных изменений маршрутизации. Для защиты сетевой

инфраструктуры рекомендуется аутентификация MD5. Как любые ключи паролей и другие секреты защиты, ключи аутентификации соседних маршрутизаторов настоятельно рекомендуется хранить в тайне. От этого напрямую зависит надежность аутентификации.

Рудакова С.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
О МЕТОДИКАХ АУДИТА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Результаты аудита информационной безопасности являются основой для принятия решений при дальнейшем определении стратегии развития системы информационной безопасности объекта информатизации. В связи с этим, наиболее существенное требование, предъявляемое к методике проведения аудита, – надежность (достоверность) результатов.

В основе методик аудита информационной безопасности лежат критерии оценки защищенности объекта информатизации. Сегодня в качестве критериев оценки защищенности используются, как правило, либо стандарты в области информационной безопасности (российские, международные, отраслевые), либо требования, сформированные по результатам анализа рисков. Т.е. как качественные (бинарная оценка выполнения), либо количественные (оценка, основанная на математических алгоритмах) критерии.

Такие методики (методики, в основе которых лежат качественные критерии, и методики, в основе которых лежат количественные критерии) имеют свои недостатки:

1. Методики, использующие в качестве параметров оценки защищенности качественные критерии:

- опираются на оценку соответствия обследуемого объекта информатизации требованиям, предъявляемым к широкому кругу информационных систем, и таким образом, не учитывают индивидуальную специфику объекта.

2. Методики, использующие в качестве параметров оценки защищенности количественные критерии:

- предъявляют более высокие требования к квалификации аудиторов;
- имеют большую трудоемкость (а следовательно, и большую стоимость).

Следствием этих недостатков является:

1. При проведении аудитов, использующих в качестве параметров оценки защищенности качественные критерии, из-за того, что не учитывается индивидуальная специфика объекта информатизации, возможно наличие избыточных требований или нехватка необходимых.

2. Результаты аудитов, использующих в качестве параметров оценки защищенности количественные критерии, напрямую зависят от опыта и квалификации аудитора, поэтому зачастую сложно оценить их надежность.

Таким образом, перечисленные выше недостатки могут привести к неспособности сформировать корректное представление текущего состояния защищенности объекта информатизации с приемлемым уровнем достоверности, т.е. выполнить цель аудита информационной безопасности.

Для решения этой проблемы предлагается комбинировать количественные и качественные методики аудита информационной безопасности.

Одним из вариантов комбинирования количественных и качественных методик аудита объектов информатизации по требованиям информационной безопасности является:

1. Выявление требований, предъявляемых обоими типами аудита.

2. Сравнение выявленных требований.

3. Принятие совпадающих требований как необходимых.

4. Дополнительный анализ различающихся требований (например, с применением других методик или с привлечением других аудиторов) и формирование выводов об их необходимости.

5. Качественная оценка выполнения требований.

Предложенный вариант комбинирования типов методик аудита информационной безопасности повышает уровень надежности (достоверности) результатов.

Рудакова С.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
МЕТОДИКА АУДИТА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ОСНОВАННАЯ НА ПОСТРОЕНИИ
ДЕРЕВЬЕВ ОТКАЗОВ И ДЕРЕВЬЕВ ПРИЧИН**

Одной из наиболее существенных проблем, возникающих при проведении аудита объекта информатизации по требованиям информационной безопасности, является выбор требований, абсолютное выполнение которых позволит сделать вывод об абсолютной защищенности объекта информатизации.

Предлагается решение этой проблемы, основанное на построении деревьев отказов и деревьев причин.

Предлагаемая методика аудита содержит четыре этапа.

1. Подготовительные мероприятия:

- выявление первоначальных требований. Эти требования следует взять из стандартов информационной безопасности (российских, международных, отраслевых);

- составление для каждого выявленного требования нарушения (события, в результате которого требование не будет выполняться).

2. Построение деревьев отказов:

- построение дерева отказов для каждого нарушения, составленного на этапе подготовительных мероприятий;
 - выявление нарушений, листьями деревьев отказов которых не стали нарушения свойств информационной безопасности (конфиденциальности, целостности или доступности);
 - удаление выявленных на предыдущем этапе нарушений из дальнейшего рассмотрения.
3. Построение деревьев причин:
- построение деревьев причин для узлов деревьев отказов, не являющихся листьями или корнями;
 - сравнение деревьев отказов и деревьев причин и выявление нарушений, присутствующих в деревьях причин (листьев) и отсутствующих в деревьях отказов (корней);
 - формирование требований, обеспечивающих устранение выявленных нарушений.
4. Оценка выполнения требований.

Предлагаемая методика основана на требованиях, предъявляемых стандартом информационной безопасности. Однако, в связи с тем, что стандарт определяет набор требований, предъявляемых к широкому кругу информационных систем, такие требования не учитывают индивидуальную специфику конкретного объекта информатизации. Предлагаемая методика лишена этого недостатка, поскольку:

- лишние требования отсекаются на этапе построения дерева отказов;
- недостающие требования выявляются на этапе построения дерева причин.

Рыжков А.В., Березин А.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕДУРЫ КОММУТАТИВНОГО ШИФРОВАНИЯ

Алгоритмы коммутативного шифрования применяются для решения ряда специфических задач информационных технологий, таких как построение протоколов бесключевого шифрования, электронной жеребьевки и игры в покер по телефону.

Для увеличения безопасности криптосхем путем снижения вероятности их взлома за счет появления прорывных решений трудных задач интересен подход к использованию трудности одновременного решения двух независимых трудных задач. В рамках данного подхода криптосхема разрабатывается таким образом, что ее взлом требует одновременного решения двух трудных задач. Для повышения уровня безопасности коммутативной функции шифрования разработан алгоритм, взлом которого требует одновременного решения двух независимых трудных задач, а именно задачи дискретного логарифмирования (ЗДЛ) и задачи факторизации (ЗФ).

В синтезированных алгоритмах введен механизм расщепления исходного сообщения – представление его в виде пары других сообщений – с последующим шифрованием обоих значений, представляющих сообщение в расщепленном виде. Для шифрования каждый пользователь выбирает две пары ключей:

- шифрование первого значения в паре расщепления выполняется по первой паре подключей как возведение в степень по простому модулю согласно широко известному алгоритму коммутативного шифрования Полига-Хелмана, основанному на трудности задачи дискретного логарифмирования.
- шифрование второго значения в паре расщепления выполняется по второй паре подключей как возведение в степень по трудно разложимому модулю, представляющему собой произведение двух больших сильных простых чисел – данная схема коммутативного шифрования основана на трудности ЗФ и позволяет выполнить шифрование произвольных сообщений $M < n$.

Существенным элементом при синтезе АКШ по трудно разложимому модулю n является особый механизм, использующий для шифрования известные параметры, зависящие от множителей числа n , но при этом известность которых не упрощает задачи его факторизации. Необходимость использования такого механизма обусловлена тем, что значение трудно разложимого на множители модуля должно быть общим системным параметром алгоритма и использование для шифрования пары значений e и d , взаимно обратных по модулю, равному функции Эйлера (e и d , таких, что $ed = 1 \bmod \varphi(n)$), позволило бы выполнять коммутативное шифрование, но предоставление пользователям значения функции Эйлера от модуля позволит им легко его факторизовать.

Нетрудно видеть, что взлом предложенного алгоритма коммутативного шифрования требует одновременного решения ЗФ и ЗДЛ в конечном простом поле.

Алгоритмы шифрования, включающие в себя механизм расщепления сообщения, могут быть отнесены к классу вероятностных шифров. Их недостатком является то, что размер шифр-текста превышает размер исходного сообщения. В случае рассмотренных алгоритмов коммутативного шифрования размер криптограммы примерно в два раза больше размера сообщения. Однако за счет этого обеспечивается возможность использования трудности ЗФ, а также трудность одновременного решения ЗФ и ЗДЛ в конечном поле, за счет чего может быть существенно повышен уровень безопасности алгоритма коммутативного шифрования.

Существенным конструктивным элементом синтезированных алгоритмов является расщепление сообщения. Применяя предложенный механизм расщепления легко разработать алгоритмы коммутативного шифрования, основанные на трудности ЗДЛ на ЭК. Коммутативные алгоритмы шифрования на основе ЭК представляют значительный интерес, поскольку они могут обеспечить существенное повышение производительности.

Работа выполнена в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг. (контракт №П635).

Сазонов В.В., Кремлева Е.А.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

МЕТОДИКА СИНТЕЗА АНСАМБЛЕЙ ДИСКРЕТНЫХ ОРТОГОНАЛЬНЫХ В УСИЛЕННОМ СМЫСЛЕ СИГНАЛОВ ДЛЯ ЗАЩИЩЕННЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ С КОДОВЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ КАНАЛОВ

Разработчики систем телекоммуникаций сталкиваются с постоянной проблемой ограниченного ресурса среды передачи, будь то время, частота, пространство или код. Поэтому, при необходимости передачи нескольких потоков данных для одного или нескольких пользователей приходится решать задачу множественного доступа к среде.

Данная задача частично решена в системе передачи информации с кодовым разделением каналов (СПИ КРК) построенной по методу прямого расширения спектра кодовых псевдослучайных последовательностей, сформированных на базе одного ансамбля дискретных ортогональных сигналов (АДОС) Уолша.

Однако в практике обнаруживается противоречие, заключающееся в том, что для формирования большого количества структур АДОС для защищённых СПИ КРК необходимо значительное увеличение их аппаратной сложности, поскольку единый принцип формирования структур АДОС не используются.

На основании оценки подходов формирования АДОС, в докладе показана целесообразность в разработке методики синтеза ансамблей дискретных ортогональных в усиленном смысле сигналов для защищённых систем передачи информации с кодовым разделением каналов.

Разработанная методика базируется на известном шестиэтапном методе синтеза ансамблей сигналов по совокупности требований, разработанного В.С. Попенко и получившем развитие в трудах А.П. Жука, М.В. Самуса, Д.В. Гайчука и др.

Отличительные особенности разработанной методики заключаются в том, что:

- при построении пространства моделей используются ансамбли дискретных ортогональных в усиленном смысле сигналы, представленные в виде координат собственных векторов эрмитовой матрицы (ЭМ);
- при построении пространства характеристик, выбираются требования к сигналам отвечающие параметрам защищённости СПИ КРК;
- при определении регуляризатора для оператора контроля, было установлено необходимость использования бидиагональной ЭМ и то, что получена новая система позволяющая в удобной форме рассчитать координаты её собственных векторов;
- при построении оператора выбора терминального управления, установлены новые утверждения, на основании которых по новому видна связь пространства управления и моделей с пространством характеристик.

Количественный анализ структур полученных методикой синтеза ансамблей дискретных ортогональных в усиленном смысле сигналов показал, что число возможных синтезируемых сигнальных структур возрастает по экспоненциальному закону при увеличении их размерности.

Исходя из вышеизложенного можно сказать, что при использовании синтезированных ансамблей дискретных ортогональных в усиленном смысле сигналов, разработанной данной методикой, защищённость СПИ КРК увеличится.

Сапожников В.В., Сапожников Вл.В., Ефанов Д.В., Блюдов А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНТРОЛЕПРИГОДНЫХ СХЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КОДОВ С СУММИРОВАНИЕМ ЕДИНИЧНЫХ РАЗРЯДОВ

Для обеспечения надежности и безопасности протекания ответственных технологических процессов, например, процессов управления железнодорожным движением, применяются различные комплексы мероприятий: от использования высоконадежных элементов до методов резервирования и диагностирования. В анонсируемом докладе рассматривается одно из направлений совершенствования средств управления – вопросы проектирования контролепригодных схем функционального (рабочего) диагностирования комбинационных логических устройств с применением кодов с суммированием единичных разрядов.

Функциональное диагностирование подразумевает такую организацию контроля, при которой контролируемый объект тестируется без отключения от работы. При рассмотрении комбинационных устройств двоичной логики в соответствие их выходам (обозначим количество выходов как m) ставят информационный вектор натурального двоичного кода. Для контроля потенциальных сбоев исходного устройства требуется блок дополнительной логики, имеющий k выходов. Блок дополнительной логики синтезируется таким образом, что на его выходах генерируется некоторое контрольное слово, рассчитываемое по выходным комбинациям блока основной логики по правилам построения заранее выбранного кода. Часто используют классический код Бергера (код с суммированием), контрольный вектор которого содержит двоичное число, равное сумме единичных разрядов в информационном векторе. Однако, как показали исследования, при использовании такого кода схемы функционального контроля обладают достаточно низкой способностью к обнаружению ошибок различной кратности, возникающих в информационных словах при наличии неисправностей в контролируемом устройстве. Например, в общем

случае не обнаруживаемыми остаются соответственно 50% и 37,5% всех двукратных и четырехкратных искажений при любом значении m .

В настоящей работе приводятся результаты исследований в области повышения обнаруживающих способностей кодов с суммированием при сокращении числа контрольных разрядов за счет модификации правил построения кодов. Суть модификации заключается в подсчете числа единичных разрядов по некоторому модулю ($2 \leq M \leq 2^k$), выборе корректирующего коэффициента α , являющегося линейной суммой определенного количества информационных разрядов, а также получении результирующего веса (контрольного вектора) информационного слова нового кода как суммы числа единиц по выбранному модулю и произведения коэффициента α на данный модуль. Изучение принципов образования кодов и обнаруживающих способностей при этом показало следующее:

- способности к обнаружению искажений информационных разрядов при обозначенной выше модификации увеличиваются, при этом в классе необнаруживаемых присутствуют только ошибки четной кратности (как и у кодов Бергера);
- при вариациях числа информационных разрядов при подсчете коэффициента α получаются коды с различными распределениями необнаруживаемых искажений;
- при выборе модулей $M = 2$ и $M = 4$ для данного m коды имеют одинаковое количество необнаруживаемых ошибок при любом количестве информационных разрядов в α ;
- при модулях $M \geq 8$ число не обнаруживаемых ошибок при данном m уменьшается с приближением числа информационных разрядов в α к половине информационных разрядов при изменениях от минимального и максимального значений.

На основании проведенных исследований была получена полная классификация двоичных кодов с суммированием единичных разрядов, составлены каталоги способностей различных кодов к обнаружению искажений в информационных векторах, определены вероятностные характеристики новых кодов по обнаружению искажений в информационных разрядах, а также сформулированы критерии применимости кодов в зависимости от конструктивных особенностей контролируемых устройств.

Руководствуясь результатами проведенных исследований, разработчик на стадии проектирования надежных и контролепригодных схем функционального диагностирования может выбирать оптимальный вариант кодирования.

Синюк А.Д.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ КЛЮЧЕВОГО СОГЛАСОВАНИЯ СЕТИ ПО ОТКРЫТЫМ КАНАЛАМ СВЯЗИ С ОШИБКАМИ

Предложена концептуальная модель ключевого согласования сети по открытым каналам связи с ошибками включающая объект исследования, предмет исследования, систему понятий и категорий, исходный теоретико-информационный базис и теоретическую модель.

Теоретическая модель в свою очередь включает модель передачи информации в сети связи, модель перехвата информации противником, модель открытого сетевого ключевого согласования, модель оценки эффективности, модели, методы и методики открытого ключевого согласования сети с минимальным числом корреспондентов. Определено место концептуальной модели ключевого согласования сети по открытым каналам связи с ошибками среди других теорий и концепций, а также принцип формирования системы ее понятий и категорий.

Предложенная модель передачи информации в сети связи из N корреспондентов представляется передачей информации в сети связи посредством N широковещательных каналов связи. Описан процесс передачи информации по широковещательным каналам связи посредством выбранных источников сообщений. Выбрана единая модель алгоритма линейного шифрования.

Разработанная модель перехвата информации противником в сети связи представляется совокупностью каналов перехвата противника. Противник способен перехватить всю передаваемую информацию между корреспондентами в сети связи. Его целью является вычисление (получение, перехват и т.д.) формируемого корреспондентами сети связи ключа. Ограничениями выбраны предположения о пассивности противника и об ограниченности его ресурса. В качестве допущений сделано предположение о том что, противнику точно известно полное описание систем генерации, передачи, хранения и обработки информации, порядок и последовательность процедур, выполняемых корреспондентами для формирования сетевого ключа, а также выбранные параметры для реализации этих процедур. Кроме этого он знает статистические свойства множества генерируемых сообщений, формируемых ключей, широковещательных каналов связи.

В предложенной модели открытого сетевого ключевого согласования разработаны и исследованы два метода открытого сетевого ключевого согласования: «широковещательного» формирования сетевого ключа и «пересекающихся групповых ключей». Проведенный анализ представленных методов формирования сетевого ключа показал, что наиболее приемлемым является второй метод, который выбран в качестве базового. Предложены меры для обеспечения условий осуществления этого метода. Ввиду отсутствия исследований в области теории и практики открытого ключевого согласования для группы корреспондентов актуализируется необходимость исследования процесса открытого ключевого

согласования в группах корреспондентов по каналам связи с ошибками названных сетью связи с минимальным числом корреспондентов.

Разработана модель оценки эффективности процесса формирования сетевого ключа по открытым каналам связи с ошибками включающая систему показателей качества сетевого ключа, систему требований к сетевому ключу, показатель эффективности формирования сетевого ключа и порядок оценки эффективности.

Проведены всесторонние исследования моделей, методов и методик открытого ключевого согласования сети с минимальным числом корреспондентов, которые позволили получить потенциальные оценки временной эффективности на основе математически строго доказанных теорем. Предложены и исследованы прикладные протоколы формирования сетевого ключа по открытым каналам связи с ошибками.

Синюк А. Д.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

ОТКРЫТОЕ КЛЮЧЕВОЕ СОГЛАСОВАНИЕ КОРРЕСПОНДЕНТОВ СЕТИ РАДИОСВЯЗИ

Закрытый на едином ключе обмен информацией между корреспондентами сети связи (СС) имеет ряд преимуществ: возможность обмена каждым с каждым, простой ввод нового корреспондента, возможность контролировать передаваемую информацию и использовать ее для оповещения или передачи команд и т.д. Однако компрометация общего сетевого ключа (СК) нарушителем влечет за собой полную потерю криптографической связности всех корреспондентов СС. Поэтому актуализируется разработка способа формирования СК (СФСК) и построение методологии оценки открытого ключевого согласования.

Разработан СФСК в сети радиосвязи, приемы которого сводятся к следующему. Функции непосредственного управления формированием СК и проверки его наличия у всех корреспондентов СС возложены на главную станцию (ГС). Формирование СК осуществляется посредством устройств формирования ключа (УФК) имеющихся у всех корреспондентов СС до начала согласования. Предварительно во все УФК СС введены открытые исходные данные. После выявления компрометации действующего СК в УФК на ГС вводится информация о корреспондентах у которых имела место компрометация СК. Затем УФК ГС оповещает другие УФК о компрометации, запрете работы в закрытом режиме, переходе в открытый режим работы СС и запуске процедуры формирования нового СК с оставшимися не скомпрометированными корреспондентами. Данная процедура реализуется в автоматическом режиме по заранее записанной в УФК программе посредством обмена вырабатываемой информацией между УФК всех не скомпрометированных корреспондентов СС по имеющимся открытым каналам радиосвязи. После формирования СК по команде с ГС все корреспонденты СС переводятся в закрытый режим работы. Предполагается, что групповые ключи (ГК) в рамках СФСК формируются на основе протоколов формирования ключа сети с минимальным числом корреспондентов. Представлено алгоритмическое описание и проведен подробный анализ предложенного СФСК. Особо рассмотрены случаи решения задач ключевого согласования между 2, 3 и 4 корреспондентами СС.

Разработана методика оценки эффективности открытого ключевого согласования сети радиосвязи выполняемого в соответствии с вышеописанным способом основанном на методе «пересекающихся ГК».

Постановка решаемой задачи в методике описывается следующим образом. На основе требований к СК и исходных данных для оценки вероятностей ошибок в радиоканалах сетей радиосвязи выбираются условия для наихудшего сценария формирования ГК. Затем с использованием известных методик рассчитываются оценки вероятностей ошибок в радиоканалах для формирования ГК. Это необходимо для того, чтобы не производить расчет времен формирования ГК во всех группах корреспондентов СС первого и второго этапов СФСК, т.к. другие количественные оценки времен формирования ГК не превысят этого времени. Использование метода «пересекающихся ГК» позволяет получить большое многообразие маршрутов передачи зашифрованного СК всем корреспондентам СС. Это определяет необходимость переопределения требований к ГК исходя из требований к СК. Затем выполняется выбор протокола формирования ГК. После чего производится оценка минимального времени формирования СК и показателя эффективности, которая учитывает все риски процесса формирования СК по открытым каналам радиосвязи. В конце сравнивается полученная оценка эффективности с требованиями и формулируется вывод о эффективности процесса формирования СК.

Солодяников А.В., Филипов М.В.

Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «АСИС»

СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ВТОРЖЕНИЙ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В настоящее время, в области защиты информационных технологий, все больший интерес вызывают системы обнаружения вторжений (СОВ). Так, ФСТЭК России в 2012 г. был разработан ряд руководящих документов, устанавливающих требования к СОВ.

Система обнаружения вторжений (IDS- Intrusion Detection Systems)- программное или программно-аппаратное средство, предназначенное для выявления фактов неавторизованного доступа в информационные системы.

СОВ применяются для обнаружения вредоносной активности, которая может нарушить безопасность информационных систем. К такой активности относятся сетевые атаки против уязвимых сервисов, атаки, направленные на повышение привилегий, неавторизованный доступ к важным файлам, а также действия вредоносного программного обеспечения (компьютерных вирусов, троянов и червей).

Обычно архитектура СОВ включает в себя:

- сенсорную подсистему (подсистему агентов), предназначенную для сбора событий, связанных с безопасностью защищаемой информационной системы;
- подсистему анализа, предназначенную для выявления атак и подозрительных действий на основе данных, полученных от сенсоров (агентов);
- хранилище, обеспечивающее накопление первичных событий и результатов анализа. В хранилище также может находиться база правил СОВ;
- подсистему управления, позволяющую конфигурировать СОВ, наблюдать за состоянием СОВ и защищаемой информационной системы, просматривать выявленные подсистемой анализа инциденты и аномалии.

СОВ можно классифицировать по типу и расположению сенсоров, методов, используемых подсистемой анализа для выявления подозрительной активности, по реакции на выявленные подозрительные активности, а также по другим признакам.

В зависимости от места расположения сенсоров СОВ подразделяются на:

- сетевые. Сетевые СОВ отслеживают вторжения, проверяя сетевой трафик, и могут вести наблюдение за несколькими хостами сети. В сетевой СОВ, сенсоры расположены на важных для наблюдения точках сети, часто в демилитаризованной зоне, или на границе сети;
- узловые. Узловые СОВ располагаются на защищаемом хосте и отслеживают вторжения, используя анализ системных ресурсов;
- гибридные. В гибридных СОВ данные от агентов на хостах комбинируются с сетевой информацией для создания наиболее полного представления о безопасности информационной системы.

В зависимости от методов, используемых подсистемой анализа для выявления подозрительной активности, СОВ подразделяются на:

- основанные на анализе сетевых протоколов. Данные СОВ отслеживают и анализируют коммуникационные протоколы со связанными системами или пользователями;
- основанные на анализе поведения приложений. Данные СОВ ведут анализ поведения приложений, запущенных на защищаемом хосте.

По реакции на выявленные подозрительные активности СОВ подразделяются на:

- пассивные. В пассивных СОВ при обнаружении нарушения безопасности, информация о нарушении записывается в лог СОВ, а также формируются сообщения администратору безопасности информационной системы;
- активные. В активных системах обнаружения вторжений, также известных как системы предотвращения вторжений (IPS- Intrusion Prevention System), СОВ ведут ответные действия на нарушение, сбрасывая соединение или перенастраивая межсетевой экран для блокирования трафика злоумышленника.

Чаще всего СОВ используются как дополнительное средство защиты информации. Для повышения эффективности системы защиты информации в целом, целесообразно совместное использование в информационной системе СОВ и средств межсетевого экранирования. Это связано с тем, что межсетевой экран, в отличие от СОВ, ограничивает поступление на хост или подсеть определенных видов трафика для предотвращения вторжений и не отслеживает вторжения, происходящие внутри сети. СОВ, напротив, пропускает трафик, анализируя его и сигнализируя при обнаружении подозрительной активности.

Сорокин И.В.

Россия, Санкт-Петербург, ООО «Доктор ВЕБ»

ОПИСАНИЕ ФАЙЛОВ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ВРЕДНОСНЫХ ПРОГРАММ

Теория распознавания образов получила широкое распространение в области разработки алгоритмов для выявления вредоносного программного обеспечения. Одной из основных проблем при использовании алгоритмов распознавания образов является описание объектов исследования. В информационной безопасности, в качестве анализируемых объектов, чаще всего, выступают скомпилированные программы в виде исполняемых файлов. Несмотря на различия между операционными системами, форматы исполняемых файлов имеют много схожих характеристик, которые можно разделить на две группы: синтаксические и семантические. К первой группе относятся характеристики описывающие структуру файла. Например, размеры секций кода и данных. Для определения таких характеристик достаточно применения статического анализа без дополнительной эмуляции или выполнения программы. Семантические характеристики отражают смысл программного кода. Например, к ним относят: используемые системные функции, ассемблерные команды и т.п. Для анализа кода используют статическое дизассемблирование, эмуляцию или динамическое выполнение программы в защищенном окружении. Определившись с выбором значимых характеристик, для использования алгоритмов распознавания, анализируемые файлы необходимо представить в виде образов. Для этого используется два подхода: признаковое или структурное описание. Признаковое описание подразумевает векторную запись числовых значений. В тех случаях, когда векторное описание становится неинформативным,

используют структурное представление объектов. Структура образа может быть описана разными способами. Например, в виде последовательности элементов, или же с использованием древовидной или графовой модели. При структурном подходе учитывается дополнительная информация о взаимном расположении элементов исследуемого образа. Это является ключевым отличием от векторного описания объектов, при котором отдельные признаки рассматриваются независимо. Использование алгоритмов из теории распознавания образов может служить хорошей альтернативой устаревшим сигнатурным методам обнаружения вредоносных программ. При этом, проблема описания исследуемых файлов является ключевой, от решения которой зависит эффективность применяемых алгоритмов.

Тихомиров С.А., Богатырев В.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики оптики, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики

АГЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ DDOS-АТАК

В настоящее время предприятие сервиса, как правило, имеет корпоративную вычислительную систему (КВС), связанную с интернетом, обслуживающую весь её документооборот, хранение корпоративных данных и т.д. В последние несколько лет одной из серьезных угроз для таких систем стали ddos-атаки, способные полностью деактивировать КВС, тем самым нанося удар деятельности самой организации.

Одним из эффективных подходов к проектированию систем защиты корпоративных информационных систем, с учетом фактора распределенности узлов вычислительной системы и инфраструктуры системы защиты, клиент-серверной парадигмы, а также динамично изменяющегося профиля трафика, поступающего в КВС, непредсказуемого характера потенциальных атак и их вариативности, является агентно-ориентированный подход. Данный подход к проектированию предполагает декомпозицию общей задачи (противодействие ddos-атакам) на ряд меньших задач, каждая из которых решается отдельной сущностью системы защиты, называемой агентом (например, задача принятия решения о выборе тактики противодействия атаке). Каждый из агентов в относительной степени автономен от остальных агентов и способен принимать решения самостоятельно на уровне отведенной ему компетенции. Процесс принятия решений может изменяться в зависимости от характера среды (характеристик КВС и входящего трафика), функционирования агента. Агенты могут осуществлять коммуникацию друг с другом, обмениваясь информацией, обучаясь друг у друга, либо отсылая управляющие команды.

Для агентно-ориентированной архитектуры системы защиты рационально выделить три группы агентов – агенты статистического анализа (address controller agent - ACA), агенты сигнатурного анализа (sensor protocol agent - SPA) и агенты мониторинга файлов состояния КВС (system monitor agent - SMA). С учетом различия в ресурсозатратах на тот или иной вид анализа введем несколько уровней жизнедеятельности системы агентов, когда агенты, отвечающие за более ресурсозатратную деятельность (анализ и противодействие) будут активироваться только тогда, когда с атакой не справляются агенты, отвечающие за менее ресурсозатратные операции.

Таким образом, на первом уровне системы защиты будут находиться ACA, отвечающие за контроль над источниками трафика. Они анализируют статистические данные трафика, составляют базовые профили пользователей и подсетей, выполняют блокировку адресов. ACA должны быть расположены на серверах (как правило, это один или несколько мощных шлюзов высокой пропускной способности), которые подключаются непосредственно к каналам связи с интернетом. Второй уровень системы защиты состоит из SPA, отвечающих за сигнатурный анализ пакетов по каждому протоколу. Они выполняют сигнатурный анализ трафика, составляют базовые профили трафика, блокируют вредоносные пакеты. SPA должны располагаться непосредственно на серверах балансировки нагрузки, подключаемые к первичному шлюзу, на котором располагается ACA. Третий уровень защиты представлен SMA. Они выполняют мониторинг состояния КВС, составляют базовые профили пользователей. SMA располагаются непосредственно на серверах, обслуживающих запросы пользователей, т.к. детектируют их активность.

Так как данное распределение полномочий предполагает сужение области влияния агентов, уменьшение для каждого из агентов области получения информации и как следствие локализацию области принятия решений, в систему необходимо ввести четвертый управляющий тип агента (supervisor agent - SA), принимающий решения на стратегическом уровне. Такой агент принимает решения о наличии атаки и выбирает соответствующую тактику защиты. SA желательно размещать на отдельном сервере, на котором так же будут храниться все базовые профили различных уровней. SA не работает напрямую с трафиком или иными сервисами КВС, он работает только с данными от других агентов.

Система защиты с предложенной архитектурой способна своевременно обнаруживать атаки, прогнозировать их начало, противодействовать различным типам ddos-атак, выделять легитимные запросы из входящего трафика для продолжения обслуживания лояльных пользователей, учитывать уникальный профиль входящего трафика КВС и его «естественное» краткосрочное и долгосрочное изменение и обеспечивать работоспособность КВС в момент совершения атаки.

Чечулин А.А., Десницкий В.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АНАЛИЗ СЕТЕВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ В ЗАДАЧЕ АНАЛИЗА ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ**

Работы по анализу информационных потоков проводятся авторами в рамках выполнения задач по проекту SecFutur. Данный проект посвящен разработке процесса проектирования безопасных встроенных систем. Выделяются несколько этапов проектирования, на которых проводится анализ информационных потоков – этап моделирования (абстрактная модель, на которой представлены основные требования к будущей системе), этап конфигурирования (детальная модель, которая включает в себя описание конкретных блоков и политик безопасности) и этап реализации (реальное устройство или имитационная модель, в которых присутствуют реальные информационные потоки). Соответственно, на первых двух этапах применяется статический подход к анализу информационных потоков, а на третьем – динамический.

Статический подход заключается в анализе структуры самой системы и ее характеристик (политик безопасности, бизнес-логики и т.д.), то есть моделей системы с разными уровнями абстракции. Динамический подход, в свою очередь, основан на анализе реальных потоков информации в физической или имитационной реализации изучаемой системы (данные собираются, в том числе, на основе информации, получаемой от сенсоров, расположенных в компьютерной сети).

Рассмотрим более детально один из примеров статического подхода – топологический анализ. Для оценки защищенности встроенных устройств в работе применяются топологические принципы анализа информационных потоков, основанные на теории графов – они могут оказать значительную помощь эксперту при оценке системы. В частности, рассматривая модель безопасности критических систем как ориентированный граф (рис. 3), состоящий из узлов (вершин) и дуг (ребер), эксперт может применять следующие способы анализа графов по отношению к потенциальным потокам информации:

1. Идентификация всех компонентов, которые лежат между двумя выбранными точками на графе. Как правило, в качестве источника информации выступают критически важные элементы, а в качестве получателя – незащищенные элементы. Такой анализ позволяет эксперту определить «периметр безопасности» или «критически важную область» в системе, для того чтобы устранить компоненты, которые могут повлиять на уровень защищенности [6]. Кроме того, элементы, не входящие в анализируемые пути, можно не анализировать в дальнейшем.

2. Нахождение минимального множества компонентов между критически важным источником и незащищенным получателем, устранение которых превратит граф в набор несвязных подграфов. Для оценки информационных потоков такое множество позволяет выявить наиболее критические элементы графа. В частности, если будет доказано, что критическая информация не может пересечь элементы из этого множества, то дальнейший анализ не потребуются.

3. Расчет «надежности» пути между двумя точками графа на основе некоторых числовых значений, присвоенным узлам. Эти значения могут обозначать различные характеристики элементов системы. Так, например, в качестве параметров могут выступать временные задержки – тогда на основе этих данных можно оценить возможность утечки информации через скрытые каналы (timing атаки).

4. Обнаружение всех возможных путей информационных потоков между двумя выбранными узлами на графике. Этот подход позволяет эксперту оценить, действительно ли все пути являются допустимыми в рамках нормального функционирования системы. К сожалению, найти все пути между двумя точками на графике не всегда возможно (например, для больших графов). Для решения этой задачи общий граф разделяется на подграфы, и анализируются уже более простые графы.

Из этих подходов к анализу информационных потоков последний является самым эффективным. Как только все пути оказываются найденными, эксперт проверяет каждый из них, чтобы определить, действительно ли они представляют угрозу для безопасности системы. Для каждого пути существует целый ряд возможных вариантов этой оценки. В порядке возрастания полезности эти оценки можно расположить в следующем образом: 1. Путь является одним из заранее определенных безопасных путей; 2. Путь является заранее определенным, но имеет некоторые заранее известные проблемы с безопасностью; 3. Путь не был задан заранее, но после проведенного анализа оказывается допустимым для системы; 4. Путь не был задан заранее и после проведенного анализа оказывается нежелательным. Таким образом, выявляются ранее неизвестные проблемы безопасности.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№10-01-00826-а и 11-07-00435-а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект №2.2), государственного контракта 11.519.11.4008 и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Чечулин А.А., Котенко И.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПОСТРОЕНИЕ ГРАФОВ АТАК НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ НАРУШИТЕЛЕЙ И ДАННЫХ ОБ УЯЗВИМОСТЯХ
И ШАБЛОНАХ АТАК**

Графы атак применяются в системах аналитического моделирования атак для оценки уровня защищенности системы к потенциально возможным атакам и улучшения точности определения атакующих действий осуществленных нарушителем. При этом главной проблемой моделирования атак в существующих системах управления информацией и событиями безопасности является невозможность выполнения моделирования в реальном времени. Для решения этой проблемы предлагается разделить процесс построения графов на подготовительный (не real-time) и рабочий (near real-time) этап. В данной работе представлен подход к построению графов атак на подготовительном этапе.

На этапе подготовки к построению деревьев атак, для каждого хоста строится 3-х мерная матрица по следующим данным: 1) класс атак (сбор данных, подготовительные действия, повышение привилегий, выполнение цели атаки); 2) необходимый тип доступа (удаленный источник без прав доступа, удаленный

пользователь системы, локальный пользователь системы, администратор); 3) уровень знаний нарушителя (типы уязвимостей, которые нарушитель может реализовывать).

В результате, для каждого хоста формируется список возможных атакующих действий разбитых в группы по следующим параметрам: класс атаки, необходимый тип доступа и необходимый уровень знаний нарушителя, а для каждой группы, в свою очередь, формируется список конкретных атак и уязвимостей, которые эти атаки реализуют. Общий список уязвимостей формируется на основе описания программно аппаратного обеспечения хоста на языке CPE («Common Platform Enumeration», <http://cpe.mitre.org/>) и таких открытых баз уязвимостей как NVD («National Vulnerability Database»). Так же источниками данных об открытых уязвимостях могут служить отчеты сканнеров безопасности, таких как Nessus, MaxPatrol, etc. Уязвимости в системе хранятся в формате CVE («Common Vulnerabilities and Exposures», <http://cve.mitre.org/>).

Кроме отдельных уязвимостей при построении графа атак используются шаблоны атак в формате CAPEC («Common Attack Pattern Enumeration and Classification», <http://capec.mitre.org/>), которые могут выступать не только в качестве входной информации для построения графов атак, но и как результат анализа безопасности – они могут описывать наиболее часто встретившиеся последовательности эксплуатации уязвимостей и других действий атакующего. Также шаблоны содержат описания атак, которые не используют уязвимостей: например, первая стадия проведения атаки – это сбор информации о доступных хостах. Для этого используется шаблон CAPEC-292 (Host Discovery), описывающий группу различных способов проведения сканирования хостов и портов. В эту группу, например, входят: CAPEC-285 (ICMP Echo Request Ping), CAPEC-296 (ICMP Information Request), CAPEC-299 (TCP SYN Ping), etc.

Следующей стадией атаки является поиск уязвимого программного обеспечения. Для этого используются следующие шаблоны: CAPEC-310 (Scanning for Vulnerable Software), CAPEC-311 (Fingerprinting Remote Operating Systems), CAPEC-300 (Port Scanning) и т. д. На третьей стадии используются отдельные уязвимости из CVE и шаблоны, например, CAPEC-233 (Privilege Escalation).

После формирования матрицы потенциальных атак для каждого хоста, для анализируемой сети выбираются возможные типы нарушителей и точки доступа, в которых они могут получить доступ к сети. Примерами нарушителей могут являться: внешний хакер – пользователь, обладающий значительными знаниями в области информационной безопасности, но не имеющий никаких прямых возможностей подключиться к внутренней сети, кроме как через компьютеры, к которым открыт доступ из сети Интернет; внутренний пользователь – пользователь, обладающий начальными знаниями в области информационной безопасности, и имеющий возможность зайти на некоторые компьютеры внутренней сети с правами локального пользователя или администратора; и т.д.

Далее, для каждой выбранной модели нарушителя составляется список возможных целей. Так, для внутреннего пользователя это может быть месть (т.е. причинение максимального ущерба компании), для внешнего хакера – это может быть доступ к некоторой конфиденциальной информации расположенной на определенном сервере внутри сети, а для червя, целью может быть распространение инфекции по сети.

Соответственно, моделью нарушителя для конкретной сети является множество пар (тип нарушителя, цель), которые определяют ограничения по использованию атакующих действий и возможные начальные точки доступа в сеть. После этого на основе собранной информации формируются графы атак для всех выбранных моделей нарушителя.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№10-01-00826-а и 11-07-00435-а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект №2.2), государственного контракта 11.519.11.4008 и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Чечулин А.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
РАСПОЗНАВАНИЕ ЦЕЛИ НАРУШИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СОБЫТИЙ БЕЗОПАСНОСТИ
И ГРАФОВ АТАК**

Большая часть существующих систем обнаружения атак, обнаруживая текущие атаки не могут предсказать последующие действия нарушителя. Представляется, что предсказание последующих шагов нарушителя позволит повысить уровень защищенности системы против конкретного нарушителя. Таким образом, основной функцией системы защиты информации в сети становится не обнаружение конкретных атак, а скорее выявление конкретных нарушителей и формирование направленной защиты. Рассмотрим пример: если нарушитель проводит атаку на некоторый хост в сети, то у него могут быть следующие цели: (1) захватить контроль над хостом для проведения дальнейших атак; (2) захватить данные на атакуемом хосте.

Для того чтобы правильно построить защиту необходимо определить цель нарушителя и предсказать его последующие действия. Рассмотрим варианты более подробно.

Первый вариант, подразумевает, что нарушитель будет использовать атакуемый хост как промежуточный и конечной целью он не является. Таким образом, мы можем предсказать следующие действия нарушителя – он будет параллельно искать другие промежуточные хосты, а если захватит атакуемый, то атака продолжится уже и с атакуемого хоста. В качестве защитных мер в данном случае имеет смысл повысить чувствительность правил обнаружения атак, источником которых будет являться атакуемый хост, чтобы обнаружить захват этого хоста. Это позволит собрать дополнительную информацию о нарушителе и его методах.

Второй вариант подразумевает, что атакуемый хост является конечной целью нарушителя и содержит некоторую ценную информацию. Скорее всего, все хосты в сети подконтрольные нарушителю будут принимать участие в атаке. В данном случае имеет смысл временно заблокировать все

сомнительные или все соединения с данным хостом, а все хосты, обращающиеся к атакуемому хосту, считать потенциально зараженными.

Таким образом, при одинаковом обнаруженном событии в сети (атаке) реакция защитной системы будет разной. Вторым вариантом реакции при первой цели фактически позволит выполнить нарушителю DOS атаку, которая может привести к успешной реализации другой атаки, например, IP spoofing. И наоборот, первый вариант реакции при второй цели может привести к утечке информации через соединения с другими хостами.

В настоящем разделе предлагается подход, с помощью которого на основе отчетов от системы обнаружения атак и анализе заранее созданных графов атак для различных потенциальных нарушителей становится возможным определить будущие действия нарушителя. Так же с помощью данного подхода появляется возможность проводить ретроспективный анализ событий в сети, что позволяет выявить некоторые неизвестные ранее уязвимости (0-day).

Предлагаемый подход содержит следующие шаги:

1. На основе модели сети и вероятных нарушителей формируется граф атак.
2. В реальной сети формируется сеть связанных сенсоров, которые позволяют обнаруживать отдельные атакующие действия. Система мониторинга позволяет построить общую картину событий происходящих в сети на основе собранной от сенсоров информации.
3. Далее, общая система управления находит соответствия между графами атак и событиями в реальной сети. Таким образом, на основе анализа инцидентов с учетом данных полученных от подсистемы моделирования атак становится возможным делать выводы о том, что существует большая вероятность того, что инциденту «производится сканирование хоста С хостом В» предшествовал необнаруженный инцидент «хост В был атакован хостом А», и что последующим действием нарушителя будет «хост С подвергается атаке со стороны хоста В».

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№10-01-00826-а и 11-07-00435-а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект №2.2), государственного контракта 11.519.11.4008 и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Чиркин Е.С., Королева Н.Л.

Россия, Тамбов, Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина

ЗАДАЧИ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ В CAPTCHA КАК СПОСОБ ОТСЕИВАНИЯ ПОСТОРОННИХ НА ПОРТАЛЕ ИТ-ТЕМАТИКИ

CAPTCHA (от англ. Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart – полностью автоматизированный публичный тест Тьюринга для различия компьютеров и людей) – предназначен для различения компьютерной системой, кто является пользователем – человек или компьютер. Используется повсеместно для веб-сайтов для защиты от автоматических программ (предназначенных для рассылки спама, для автоматических регистраций, автоматического извлечения контента).

Чаще всего в настоящее время используются искаженные начертания нескольких букв и цифр поверх какого-либо изображения, затрудняющего распознавание текста автоматизированными способами. К сожалению, эффективные CAPTCHA подобного принципа действия сложны для распознавания и человеком. Поэтому предпринимаются попытки создания тестов, действующих и по другому принципу. Самые известные – CatCaptcha, MathCaptcha, несложные арифметические и текстовые задачи, задачи на логику, на подобие, на установление родственности, на знание геометрических размеров объектов и др. Данные разновидности CAPTCHA эффективны в определенных рамках и наиболее частое их ограничение – ограниченность базы данных, из которых формируются задания для пользователей – количество всех возможных вариантов исчисляется сотнями и тысячами (редко – десятки тысяч и более).

Самая большая проблема всех защит на основе CAPTCHA – существование проектов, предназначенных специально для разгадывания CAPTCHA, причём вероятность распознавания обычно выше 98% для любого вида CAPTCHA. Подобные проекты существуют, в основном, на коммерческой основе, но стоимость их услуг невелика.

В определенных случаях, в частности – для защиты веб-сайтов, аудитория которого должна быть связана исключительно с представителями ИТ-отрасли, возможно использовать CAPTCHA на основе задач по программированию.

В разрабатываемой нами информационно-поисковой системе «ИТ-специалист» использован более сложный, комплексный подход на основе вышеизложенной идеи.

При регистрации (либо при детектировании подозрительной активности) пользователю предлагается решить ряд несложных задач согласно ранее заполненной ими анкете:

1) для пользователей, указавших умение программировать – выводится условие простой задачи и строки программы (в случайном порядке), её решающей, а также некоторое количество строк, из других задач, приближенных по своему написанию к правильному варианту (запутывание). Разработанная система имеет возможность как работать с эталонными ответами, так и путем запуска «решенной» пользователем задачи и эталонных тестов (в том числе, в эмуляторе) для выяснения её работоспособности. Результаты проверок кэшируются.

2) для пользователей, указавших умение создавать веб-сайты – выводится задание, в основе которого нужно расположить предложенные тэги (классы, атрибуты и т.п.) (для HTML и для CSS – в зависимости от ответов в анкете) в правильном порядке. Для проверки ответа на совпадение с правильным на сервере используется рендеринг страницы и последующее сравнение изображений получившихся страниц. Для ускорения последующих проверок результаты кэшируются.

Тесты разработаны для всех изучаемых в нашем ВУЗе языков программирования – C#, C, C++, Java, PHP, Pascal/Delphi, Perl, HTML, CSS, JavaScript.

Для языков C#, C++, Java, Pascal/Delphi, PHP, Perl, HTML разработан специальный генератор задач, который создаёт случайным образом несложные неповторяющиеся задачи по соответствующему языку

программирования с автоматической генерацией эталонных примеров для последующих проверок. Данная особенность позволяет использовать разработанную систему даже при ограниченном количестве заранее внесенных шаблонов и задач.

Тестирование показало, что примененный подход – использование специфичной для специалистов IT-отрасли CAPTCHA – эффективно решает сразу две проблемы: отсеивание всех видов автоматизированных программ, а также отсеивание посторонних и объективное подтверждение для системы заявленной квалификации пользователя.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект №12-07-00512).

Шоров А.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОИНСПИРИРОВАННОГО ПОДХОДА «НЕРВНАЯ СИСТЕМА СЕТИ»
ДЛЯ ЗАЩИТЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ ОТ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ АТАК**

Мощность DDoS-атак значительно возросла, и преодолела барьер в 100 Гб/с. Регулярно появляется информация о различных вирусных эпидемиях, провоцируемых сетевыми червями. Все это говорит о необходимости исследований в области защиты от инфраструктурных атак на компьютерные сети. В связи с критичностью и сложностью данного класса атак, построение эффективных средств защиты от них представляет собой сложную научно-техническую проблему. Одной из важнейших целей построения защищенных систем и сетей является создание механизмов защиты, которые будут устойчивы к сбоям, обладают высокой масштабируемостью и адаптивны.

Биологические системы предоставляют много различных типов механизмов, позволяющих эффективно защищаться от атак и выживать. Их работу можно наблюдать на самых различных уровнях, начиная от механизмов, выполняющих определенные действия на клеточном уровне, заканчивая распределенными кооперативными механизмами, используемыми в нервной и иммунной системах, в живом организме в целом и между различными организмами и их сообществами.

В работе анализируются различные биоинспирированные подходы к защите информации. Центральное место в анализе отводится подходу, названному «нервная система сети», который предложен Ю. Ченом и Х. Ченом. За основу подхода взята нервная система человека. Механизм защиты, основанный на этом подходе, базируется на распределенном механизме сбора и обработки информации, который координирует действия основных устройств компьютерной сети, идентифицирует атаки и принимает контрмеры. Механизм работы нервной системы сети – распределенный, т.е. нет единого центра, который координирует действия всей сети. При реализации данного подхода система защиты включает два основных компонента – сервер «нервной системы сети» и узел «нервной системы сети». Сервер устанавливается в различных подсетях и реализует большую часть процессов обработки и анализа информации, а также координацию действий близлежащих сетевых устройств. Узлы служат для сбора, первоначальной обработки и передачи информации о состоянии сети серверам и могут функционировать на основе маршрутизаторов.

На основе развития данного подхода авторами была предложена архитектура системы защиты от инфраструктурных атак и разработана имитационная модель комплексного механизма защиты, а также выполнены многочисленные эксперименты. Для проведения экспериментов, с использованием пакета имитационного моделирования OMNeT++, программных библиотек INET, ReaSE и разработанных программных компонент, была реализована среда имитационного моделирования инфраструктурных атак и механизмов защиты от них.

С помощью разработанной программной среды для имитационного моделирования построены различные модели распространения сетевых червя, DDoS-атак, модели базовых механизмов защиты на основе подходов Failed Connection (FC), Virus Throttling (VT), SIM, SAVE и др. Реализована комплексная модель механизма защиты на основе подхода «нервная система сети», которая использует базовые механизмы защиты в качестве детекторов.

Эксперименты по исследованию моделей защиты от инфраструктурных атак включали моделирование различных механизмов защиты. Например, в экспериментах по моделированию DDoS-атак выполнялись атаки SYN Flooding, в том числе с подменой IP-адресов отправителя. В качестве механизмов защиты от DDoS-атак использовались различные подходы (SAVE, Hop-Count Filtering, SIM и др.). Например, в одном из экспериментов для защиты от DDoS-атаки были установлены защитные механизмы SAVE. В другом случае механизмы защиты SAVE и SIM подключались к механизму «нервная система сети». С помощью механизма защиты SIM, который установлен на атакуемом сервере, определяются IP-адреса возможных источников атаки. «Нервная система сети» передает эти IP-адреса механизму защиты SAVE, расположенному на маршрутизаторах, где он блокирует вредоносный трафик непосредственно у источников DDoS-атаки. Благодаря этому количество атакующего трафика у цели атаки снижается более чем на 50% по сравнению с работой базовых механизмов защиты. Проведенные эксперименты показали эффективность кооперации механизма «нервной системы сети» с базовыми механизмами защиты в случае противодействия инфраструктурным атакам распространения сетевого червя и DDoS атак.

Представленная работа показывает возможность использования биологических метафор в области защиты компьютерных сетей от инфраструктурных атак. Конечно, далеко не все биологические подходы сегодня можно реализовать, однако многие из них могут оказаться жизнеспособными и дать новый толчок в развитии перспективных систем защиты информации.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №10-01-00826-а и 11-07-00435-а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект №2.2), государственного контракта 11.519.11.4008 и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.



ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Блинов А.Е.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

На сегодняшний день не существует признанной во всем мире единой концепции регулирования общественных отношений, формирующихся в информационной среде глобальных компьютерных сетей. Специфика глобального информационного пространства не позволит осуществить жесткое разделение на сферы влияния, подконтрольные какому-либо государству. Поэтому одной из важных проблем является разграничение национальных юрисдикций в глобальном информационном пространстве и их гармонизация. Большое количество гражданско-правовых споров по вопросам интеллектуальной собственности, например, свидетельствует об актуальности этой проблемы.

Существуют различные точки зрения на проблему разграничения юрисдикций. Одна из них исходит из посыла, что поскольку глобальное информационное пространство не имеет национальных рамок, то к нему нельзя применить законодательство какой-либо страны. Конфликты внутри него должны решаться посредством саморегулирования. Критики этой концепции считают, что она не может быть воплощена в реальности, поскольку процессы, происходящие в глобальном информационном пространстве, значительно влияют на государство и общество. А при таком подходе интересы государства не учитываются совсем.

Существует также так называемая «теория интернациональных пространств», в соответствии с которой глобальное информационное пространство рассматривается наряду с космосом, Антарктикой и нейтральными водами как сфера, на которую не распространяются юрисдикции конкретных стран. С позиций данного подхода регулирование глобальной информационной среды должно осуществляться международным правом.

На практике государства придерживаются позиции национальной юрисдикции при решении споров. Однако в этом случае должен быть определен принцип, согласно которому решение можно было бы однозначно отнести к сфере влияния конкретного государства. Поскольку на международном уровне этот вопрос не урегулирован, некоторые государства разрабатывают свои правила, часто противоречащие друг другу. В общем случае можно выделить несколько основных подходов к определению критерия выбора юрисдикции: по стране размещения ресурса, по национальной принадлежности ресурса или его владельца, по месту деятельности ресурса, по тому, права граждан какой страны были нарушены. Каждый из этих подходов имеет как достоинства, так и недостатки.

Необходимо формирование международной правовой базы, в равной степени учитывающей интересы всех заинтересованных сторон.

Богдан В.О.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

ПРОБЛЕМЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕЖСЕТЕВЫХ ЭКРАНОВ

Межсетевой экран – это комплекс аппаратных или программных средств, осуществляющий контроль и фильтрацию проходящих через него сетевых пакетов в соответствии с заданными правилами. Основной задачей сетевого экрана является защита компьютерных сетей или отдельных узлов от несанкционированного доступа. Сетевые экраны часто называют фильтрами, так как их основная задача – не пропускать (фильтровать) пакеты, не подходящие под критерии, определённые в конфигурации. Межсетевой экран не является оптимальным средством защиты. В частности, он не защищает узлы сети от проникновения через «люки» или уязвимости ПО; не обеспечивает защиту от многих внутренних угроз, в первую очередь – утечки данных; не защищает от загрузки пользователями вредоносных программ, в том числе вирусов; не защищает от угрозы со стороны пользователей, имеющих идентификатор и пароль для доступа в защищаемый сегмент сети; не имеет возможности контролировать свою конфигурацию.

«Люки» или BackDoor – это программы, которые устанавливает взломщик на взломанном им компьютере после получения первоначального доступа с целью повторного получения доступа к системе. Обнаруженные «люки» заносятся в базы антивирусных систем.

Для защиты от несанкционированного доступа и вредоносных программ используются соответствующие средства, в частности, антивирусы. Обычно они подключаются к файрволу и пропускают через себя соответствующую часть сетевого трафика, работая как прозрачный для прочих сетевых узлов прокси, или же получают с файрвола копию всех пересылаемых данных. Однако такой анализ требует значительных аппаратных ресурсов, поэтому обычно проводится на каждом узле сети самостоятельно.

Защита от инсайдерских угроз требует своих подходов и технологий, например, использования систем обнаружения атак (intrusiondetectionsystems). Такие средства обнаруживают и блокируют несанкционированную деятельность в сети независимо от того, кто ее реализует – авторизованный или злоумышленник.

Проведенный обзор позволяет сделать вывод, что межсетевые экраны являются необходимым, но недостаточным средством обеспечения информационной безопасности. Они обеспечивают лишь первую линию обороны.

Вус М.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
О РАЗРАБОТКЕ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОГО ГЛОССАРИЯ МОДЕЛЬНОГО
ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА МПА СНГ**

Развитие и углубление партнерства в Содружестве Независимых Государств (СНГ) отвечает национальным интересам государств-участников и два десятилетия идет в русле общемировых тенденций. Заключаемые государствами – участниками СНГ двусторонние и многосторонние соглашения позволяют обеспечивать формирование информационного пространства, нормальное функционирование необходимых для повседневной жизни людей механизмов: сохранение беспрепятственного передвижения, работу транспорта, связи и энергетики, сохранение статуса русского языка, культурный обмен и др. В 2008 году, например, были приняты Стратегия экономического развития Содружества на период до 2020 года и Концепция сотрудничества государств – участников СНГ в сфере обеспечения информационной безопасности.

Модельное законодательство МПА СНГ насчитывает к настоящему времени свыше трехсот кодифицированных актов, законов и различного рода рекомендаций. Физическим и юридическим лицам государств Содружества необходимы сведения, основанные на едином понимании предметов и явлений окружающего пространства, регулируемого законодательными положениями. Поэтому преобладающее количество нормативных предписаний модельного законодательства СНГ составляют понятия, термины, их толкование и разъяснение. Все содержащиеся в актах модельного законодательства для государств СНГ понятия (термины) можно рассматривать как юридические, поскольку они обозначают либо категории права либо предметы, явления, процессы, подлежащие правовому регулированию.

Одна из самых стремительно развивающихся сегодня сфер общественной жизни – информационная – нуждается в адекватном правовом регулировании. Осознание необходимости выработки и принятия в рамках Содружества комплекса скоординированных мер в информационной сфере повлекло за собой принятие еще в 90-е годы прошлого века ряда решений и соглашений, касающихся информационного обмена между бывшими союзными республиками. Правовой основой создания условий для формирования единого информационного пространства в рамках СНГ является Рекомендательный законодательный Акт «О принципах регулирования информационных отношений в государствах – участниках Межпарламентской Ассамблеи» (1993). Принятая в 1996 г. Концепция, определила базовые принципы формирования информационного пространства государств – участников СНГ. Установление правовых форм защиты информации и гарантий информационной безопасности отнесено к основным принципам регулирования информационных отношений.

Расширение и углубление сотрудничества государств должно сопровождаться расширением и упорядочением связанной с соответствующей сферой терминологии. Массив понятий и дефиниций, обслуживающих сферу информатики, начал формироваться сравнительно недавно. Случается когда категории и понятия информатики в законодательстве, бытовом языке и науке имеют неоднозначное толкование. Исследователи указывают на отсутствие единой терминологической базы, обращая внимание на тот факт, что в различных правоустанавливающих документах (особенно в концепциях, программах и т.п.) зачастую используются термины и определения в их техническом, а не правовом значении.

Экспертный Совет МПА СНГ – РСС, рассматривавший в 2011 г. вопросы совершенствования и гармонизации национальных законодательств государств – участников СНГ, отметил целесообразность проработки вопроса создания терминологического глоссария в сфере обеспечения информационной безопасности. Слабая определенность понятийного аппарата в сфере информационной безопасности представляет сегодня немалые сложности. В документах СНГ, например, нет единообразного толкования самого понятия «информационная безопасность». На практике содержание, вкладываемое в понятие информационной безопасности, нередко искусственно сужается до технических аспектов защиты информации, при этом опускаются, прежде всего, социально-гуманитарные аспекты проблематики. Само правовое регулирование в таком случае становится, по сути, техническим и направленно преимущественно на стандартизацию технологических процессов, удаляясь от нормативного обеспечения общественных отношений.

На официальном сайте МПА СНГ сегодня представлен весь набор принятого модельного законодательства, однако в электронных ресурсах нет его понятийного аппарата. «Словарь-справочник понятий и определений модельного законодательства для государств – участников СНГ» (издание Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации, 2006 г.) давно стал раритетом, а его материал требует дополнения, так как принятые в последующие годы МПА СНГ модельные законодательные акты, включая кодифицированные акты и новые редакции принятых ранее модельных законов, содержат новые или уточнения ранее использованных терминов и понятий.

Гершман В.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА «BACKTRACK 5 R3» КАК ИНСТРУМЕНТ АУДИТА БЕЗОПАСНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

Аудит безопасности компьютерных систем – один из важнейших процессов в сфере обеспечения информационной безопасности. Его осуществление требует соответствующего инструментария. Одним из инструментов является ОС Backtrack 5 R3. Это наиболее совершенная на данный момент версия проекта Backtrack. ОС основана на нескольких дистрибутивах linux (slackware и ubuntu), и разрабатывалась специально для проведения тестов на проникновение. По сути эта ОС представляет набор различных инструментов для тестов.

В ходе работы была осуществлена её установка на смартфон на базе ОС Android и опробованы некоторые возможности основных утилит, входящих в состав ОС:

Aircrack-ng – набор программ, предназначенных для обнаружения беспроводных сетей, перехвата передаваемого через беспроводные сети трафика, аудита WEP и WPA/WPA2-PSK ключей шифрования (проверка стойкости). С его помощью осуществлена попытка взлома и оценка стойкости ключей шифрования корпоративной и домашней сетей.

Metasploit – платформа для создания и отладки эксплоитов. Изучена база опкодов, входящая в состав, осуществлена попытка НСД к различным рабочим станциям, входящим в состав домашней/корпоративной сети под управлением различных ОС: Windows XP, Windows 7, Windows Server 2008 R2, а также НСД к CMS Wordpress.

Nmap – предназначена для гибкого сканирования IP – сетей, что было опробовано в условиях домашней и корпоративной сети.

Wireshark – удобный анализатор трафика. Был использован для отслеживания трафика клиентов приложений IChessU.com, pokerstars.com на предмет передачи персональных данных, защищенных пользовательским соглашением в открытом или слабозащищенном виде. Особое внимание было обращено на удобство использования инструментов. Отмечено наличие структурированной информации, необходимой для обучения пользователя.

Проведенный эксперимент показал, что ОС Backtrack R5 является достойным базовым инструментом для аудита безопасности компьютерных систем с возможностями расширения функциональности.

Диланчан Т.Л.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ВОЗМОЖНОСТИ НАПРАВЛЕННЫХ МИКРОФОНОВ ПРИ ПЕРЕХВАТЕ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Чтобы оценить возможности направленных микрофонов при перехвате акустических сигналов и степень опасности, которую они могут представлять в руках злоумышленников, необходимо обратить внимание на их технические характеристики.

В наиболее общем виде любой направленный микрофон – это комплекс, состоящий из чувствительного элемента (микрофона), осуществляющего акустико-электрическое преобразование, и механической системы (акустической антенны), обеспечивающей направленные свойства комплекса. Однако самое главное в направленных микрофонах – это свойства его акустической антенны, так как именно они определяют облик и основные характеристики комплексов дистанционного перехвата речевой информации. Предназначение таких антенн – в усилении звуков, приходящих по основному направлению, и существенном ослаблении всех остальных акустических сигналов. Существует несколько модификаций антенн. Для сравнительной оценки их качества используют технические характеристики, основными из которых являются характеристика направленности и индекс направленности.

При акустическом контроле направленные микрофоны позволяют в условиях города регистрировать разговор на улице на расстояниях 15–30 м. В загородных условиях, с меньшим уровнем помех, дальность контроля с использованием технических средств может составить более 50–100 м. Такие оценки получают расчетно-экспериментальным путем, предполагая использование направленных микрофонов в условиях открытого пространства.

Приведенные оценки показывают, что необходимостью защиты акустической информации в случае возможности применения направленных микрофонов нельзя пренебрегать, но при этом нужно учитывать реальные технические возможности таких устройств.

Егоров А.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МОБИЛЬНЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Сегодня, когда мобильные технологии проникли во все сферы нашей жизни, любое мобильное устройство может представлять риск для бизнеса. Все больше организаций открывают своим сотрудникам доступ к сетям и приложениям для работы через личные мобильные устройства. Наряду с несомненными выгодами для организации работы это может представлять и определенную угрозу для бизнеса.

Возникают специфические проблемы информационной безопасности. Если к защите ноутбуков, например, уже выработаны общие подходы, то потребность в современных методах защиты потребительских мобильных устройств компании только начинают осознавать.

Проведенный анализ возможностей нескольких мобильных операционных систем (Android, Symbian и Windows Phone.), исследование встроенных в них средств обеспечения безопасности и поиск уязвимостей позволили сделать некоторые оценки и предложить рекомендации по выбору наиболее подходящей для безопасной работы.

Хотя уровень безопасности в проанализированных операционных системах оказался достаточно высок, существуют некоторые проблемы защищенности, связанные с недостатками моделей безопасности этих ОС и политик работы с приложениями.

Основной вывод, полученный в ходе исследования, – необходимость использования дополнительных организационных мер для нейтрализации уязвимостей мобильных операционных систем. Безопасность мобильных устройств – это не только техническая задача. Важно сформировать надежную политику управления мобильными устройствами, а также научить пользователей проявлять разумную осторожность.

Иванов А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

О ЗАЩИТЕ ПРАВ НЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УЧАСТНИКОВ ФИНАНСОВЫХ РЫНКОВ: СТАНДАРТЫ ЕС И РОССИЙСКОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

В ближайшее время иностранные и международные организации и граждане получают реальную возможность вести бизнес на российских финансовых рынках. Это связано со вступлением России во Всемирную торговую организацию. При этом правила регулирования деятельности участников рынков, установленные в России, значительно отличаются от международных стандартов, обязательных для хозяйствующих субъектов на финансовых рынках ЕС.

Приоритетным направлением международно-правового регулирования в ЕС является защита прав потребителей. Непрофессиональные участники финансовых рынков, т.е. «обычные» граждане по терминологии ЕС – потребители. Согласно ст.2 Директивы ЕС, потребитель – «это любое физическое лицо, которое, действует в целях, выходящих за рамки его промысла, бизнеса или профессии». Потребитель всегда является слабой стороной в отношениях с профессиональными участниками рынков, которыми обычно выступают коммерческие организации.

В России институты защиты потребителей пока не столь развиты, как в Европе. Поэтому, с целью предотвращения конфликтов между иностранными и российскими партнерами, которые могут возникнуть после вступления России в ВТО, а также с целью предотвращения ущемления интересов отечественных потребителей, необходимо обеспечить защиту непрофессиональных участников рынков в РФ на уровне, соответствующем европейским стандартам. Опыт ЕС подтверждает, что системный подход является основой построения эффективных методов защиты хозяйствующих субъектов. Российское же законодательство пока не имеет единой системы правовых институтов, направленных на защиту субъектов от «несправедливых условий». Необходимым условием дальнейшей интеграции России и Запада специалистам представляется выработка системы защиты непрофессиональных участников финансовых рынков и диверсификация правовых методов защиты потребителей с использованием, как опыта Евросоюза, так и теоретической базы российского права.

Первоочередными, как отмечают специалисты-правоведы, являются корреляция институтов «несправедливости» и «недобросовестности» применительно к деятельности участников финансовых рынков, сближение концептуальных подходов к понятию «потребитель» в российском и европейском праве и частноправовая регламентация внедоговорных взаимоотношений профессиональных и непрофессиональных участников рынков.

Ивлиев Д.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

РАЗРАБОТКА ДИЗАССЕМБЛЕРА ELF-ФАЙЛОВ ДЛЯ ОС GNU LINUX

С развитием информационных технологий в мире растет количество злоумышленников, пользующихся различными уязвимостями информационных систем, в частности, уязвимостями в их программном коде. Для противодействия ухищрениям злоумышленников требуется тщательная проверка программного кода.

Дизассемблер является необходимым инструментом для глубокого анализа исходного кода любой программы. В докладе рассматривается создание дизассемблера ELF-файлов, которые являются основным типом исполняемых типов в ОС GNU Linux. Дизассемблер написан на языке C и учитывает порядка 250 различных машинных команд, которые реализует процессор.

В докладе обсуждаются этапы разработки, общая структура программы, поясняются все её функции. Подробно рассматривается алгоритм работы, обсуждаются исходные коды команд, перевод команд с машинного языка на язык Ассемблера. Приводятся примеры возможного применения разрабатываемого дизассемблера и обсуждаются перспективы развития работы.

Камалов М.Ф.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ АТАКИ НА AES ШИФР

Правительственный стандарт шифрования, принятый в США в 2001 году и получивший название AES (Advanced Encryption Standard – улучшенный стандарт шифрования), действует и по сей день. По состоянию на 2009 год AES являлся одним из самых распространенных алгоритмов симметричного шифрования, хотя определенные опасения насчет его безопасности и существовали.

AES имеет простую алгебраическую структуру алгоритма. Процесс шифрования AES можно представить в виде относительно простой замкнутой алгебраической функции с конечным полем из 256 элементов. В работе Даг Арне Освика, Ади Шамира и Эрана Трумера (2005 год) были описаны атаки «Cachetiming», основанные на измерении скорости работы памяти кэша процессора при проведении пробных шифрований.

В тестовых примерах на openSSL и Linux dm-crypt/cryptoloop, ключ раскрывался за несколько сотен или тысяч попыток в считанные секунды. Любой пользователь или процесс системы, какими бы ограниченными правами он не обладал, может проделать эту операцию, например, если у него есть право на запись хотя бы одного файла в зашифрованном разделе (контейнере).

Отказ от кэширования в ОС может существенно усложнить работу злоумышленника, но сильно ухудшит производительность, что в конечном итоге приведет к смене стандарта шифрования. Для увеличения надежности работы криптографических систем, вероятно, было бы целесообразным создание специальных ОС для надежной работы криптографических систем.

Каримова А.Д.

Казахстан, Алматы, Алматинская академия МВД Республики Казахстан
ОТЗЫВ НА СТАТЬЮ «К ВОПРОСУ О КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ГОСУДАРСТВ – УЧАСТНИКОВ СНГ»

В журнале «Информатизация и связь» №4/2012 в порядке научной дискуссии опубликована статья на тему: «К вопросу о концептуальных направлениях организационно-правового обеспечения информационной безопасности государств-участников СНГ» (Бачило И.Л., Вус М.А., Кучерявый М.М., Макаров О.С.). Авторы вынесли на суд общественности разрабатываемый ими рабочий проект Рекомендаций по совершенствованию и гармонизации законодательства государств – участников СНГ в сфере информационной безопасности.

Разработка подобных Рекомендаций представляется весьма актуальной. В современном обществе информационная сфера является системообразующей, а информационная безопасность является важнейшим компонентом национальной, региональной и международной безопасности. В то же время глобальной проблемой становится прогрессирующий рост киберпреступности. Несовершенство существующих на сегодняшний день как национальных, так и международных правовых норм направленных на раскрытие и пресечение компьютерных преступлений составляет серьезную проблему, практически неразрешимую в рамках одного государства, так как такие преступления чаще всего не имеют границ.

Авторами названной статьи убедительно показано, что отсутствие систематизированного подхода к понятийному аппарату, единого толкования и понимания однородных терминов и дефиниций в информационной сфере, (как в Казахстане, так и в других государствах СНГ) крайне негативно сказывается на решении проблем информационной безопасности. В материале обсуждаемой статьи показана необходимость: во-первых, предусмотреть общие для всех государств – участников СНГ цели и универсальные принципы обеспечения информационной безопасности; во-вторых, разработать единый механизм международно-правового регулирования информационной безопасности в этих государствах. Решение такой задачи требует согласованных объединенных усилий специалистов всех государств – участников Содружества Независимых Государств.

В заключение хотелось бы отметить, что обозначенные интернациональным авторским коллективом подходы к совершенствованию и гармонизации организационно-правового обеспечения информационной безопасности для государств – участников СНГ представляются весьма конструктивными.

Каталков Д.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ЗАЩИТА ОТ «АТАКИ ДНЕЙ РОЖДЕНИЯ»

В криптоанализе существует методика реализации уязвимостей электронно-цифровой подписи (ЭЦП), называемая «Атакой Дней рождения»: взлом шифров или поиска коллизий хеш-функций на основе «парадокса дней рождения», часто используемого в математической статистике. Суть парадокса в том, что вероятность совпадения дней рождения (числа и месяца) хотя бы у двух членов группы из 23 и более человек превышает 50%.

Уязвимость ЭЦП к данной атаке может заключаться в следующем: допустим, что два субъекта А и В хотят подписать контракт, но А хочет предоставить В поддельный вариант. Тогда А составляет подлинный

и поддельный контракт. Далее, путем модификаций, не меняющих смысл текста, А добивается того, чтобы оба контракта имели одинаковый хеш. После чего А посылает В подлинный контракт, В его подписывает, и эта подпись показывает, что он подписал также и поддельный контракт, так как оба документа имеют одинаковый хеш.

Все дело в том, что при использовании, например, алгоритма md5, изготовление поддельного сообщения, производящего хеш-умму заданного, нужно перебрать максимум 2^{128} вариантов. Но чтобы изготовить два сообщения, производящих одно хеш-значение, нужно перебрать максимум 2^{64} вариантов; это вполне реально. Исходя из теории вероятности, искомый результат с 50% успехом будет найден уже после проверки 2^{63} вариантов. Проблема современной криптографии – отсутствие нижней границы стойкости, так как длина ключа задает лишь общий объем пространства ключей.

При использовании подобной атаки злоумышленник имеет возможность подложить специально сгенерированные данные для последующей подмены на другие. Наиболее распространенный метод защиты от уязвимости такого рода – увеличение длины хеша настолько, чтобы стало вычислительно сложно найти 2 объекта с одинаковыми хешами. В частности, для обеспечения вычислительной сложности, сравнимой с методом полного перебора, требуется в два раза большая длина хеша.

Методика увеличения длины хеша не является оптимальной, поэтому требуют рассмотрения и другие возможные стратегии защиты. Перспективными представляются не только совершенствование уже созданных алгоритмов шифрования, но и переход на новые криптографические алгоритмы.

Козлов А.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
О РЕГУЛИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

Через существующие компьютерные анонимные сети (их насчитывается порядка 200) проходят огромные объемы информации. На TOR – одну из самых известных компьютерных анонимных сетей, например, в сутки приходится около 100 Тб трафика. С позиций обеспечения информационной безопасности весьма актуальна проблема контроля потоков информации, проходящих через анонимные компьютерные сети, поскольку информация, распространяемая с нарушением действующего законодательства, может представлять угрозу национальным интересам Российской Федерации.

Сложность регулирования потоков информации, циркулирующих в анонимных сетях, обуславливается нетривиальностью технической фильтрации трафика. Проблема усугубляется тем, что пользователям анонимных сетей не обязательно обладать специальными знаниями в области информационных технологий: инструкции по настройке и использованию анонимных сетей находятся в свободном доступе в сети Интернет.

Существующие технические решения фильтрации анонимного сетевого трафика, подразделяются на децентрализованные (применяемые Интернет провайдерами) и централизованные (используются службами по контролю). В работе проанализированы некоторые технические и правовые решения, применимые для регулирования информации в анонимных сетях. На их основе представляется возможным попытаться разработать и предложить комплексное решение такой задачи. При его разработке необходимо обратить внимание на экономическое обоснование.

Представляется, что большую роль в регулировании процессов распространения информации в анонимных компьютерных сетях должны сыграть правовые нормы. Опыт зарубежных стран показывает, что введение запрета на пользование анонимными компьютерными сетями или же ужесточение ответственности за публикацию информации, нарушающей законодательство, может оказаться достаточно эффективным.

Кононова О.В., Попенко Н.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Москва, Президиум РАН
ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОТОВОЙ СВЯЗИ

В настоящее время в условиях глобальной трансформации индустриального общества в информационное наблюдается глубокое изменение характера корпоративных отношений.

В современном обществе, активно применяющем инфокоммуникационные технологии, возникают проблемы, связанные с информационной безопасностью личности, общества и государства, обусловленные все большей «прозрачностью» и уязвимостью различных сторон жизни и деятельности людей для внешнего воздействия. На решение этих проблем нацелены социальные институты информационной безопасности, определяющие систему «правил игры» в обществе и активно формирующиеся в настоящее время. Это технические, корпоративные, правовые и этические (моральные) нормы. Все они затрагивают глобальные вопросы становления информационного общества.

В докладе рассматриваются правовые аспекты информационного взаимодействия на примере рассмотрения правового обеспечения сотовой связи. Первой коммерчески успешной сотовой сетью была финская сеть «Автомобильный радиотелефон» (ARP). Запущенная в 1971 г., она достигла 100%-го покрытия территории Финляндии в 1978 г., в 1986 г. в ней было более 30 тыс. абонентов. Размер соты был равен около 30 км. Коммерческое использование сотовой связи в России началось в сентябре 1991 г., когда в Санкт-Петербурге компанией «Дельта Телеком» была запущена первая сотовая сеть.

Основные составляющие сотовой сети – сотовые телефоны и базовые станции, обеспечивающие помимо основной своей функции, а именно телефонной связи, множество дополнительных, таких, как базовые (телефонный справочник, будильник, секундомер, таймер, календарь, калькулятор, хранение данных, игры и приложения и т.д.), деловые (инженерный калькулятор, конвертер валют, диктофон, органайзер, конференц-связь, органайзер паролей и т.д.), мультимедийные (радиоприемник, ТВ-тюнер, музыкальный и видеопроигрыватели, караоке, цифровые фотоаппарат и видеокамера и т.д.), обмен сообщениями (SMS – Short Message Service – служба коротких сообщений; EMS – Enhanced Message Service – расширение SMS и т.д.), обмен данными (через факс и модем, средства работы с электронной почтой и т.д.), прочие функции (GPS, преобразование речи в текст и наоборот, система видеонаблюдения).

Кроме того, сотовая связь – это достаточно простой, универсальный, относительно недорогой способ передачи данных с достаточно высокой степенью проникновения практически в любой населенной пункт. Простота подключения к сотовой связи привела к широкому распространению альтернативных способов применения сотовой связи, например в телеметрии, охранно-пожарных комплексах, в различных бытовых устройствах.

Сотовая связь, используемая для установления информационных отношений, прежде всего, связана с информационной безопасностью личности, компаний, общества и государства.

Поэтому комплексное изучение правовых, организационных и технических вопросов с целью «минимизации риска» при информационных отношениях должно прививать стремление учитывать возможные последствия некорректного использования этих отношений, определять и избегать «точек» опасности, которые при этом возникают.

При рассмотрении информационной безопасности следует учитывать два вида безопасности информационных отношений:

- безопасность внешнего объекта – свойство объекта, характеризующее его способность не наносить существенного ущерба какому-либо объекту воздействием на информационную сферу (инфосферу) этого объекта;
- безопасность от воздействия извне – состояние объекта, при котором ему невозможно нанести существенный ущерб или вред воздействием на его инфосферу.

Другими словами при информационном взаимодействии, как отправитель информации, так и ее получатель не должны представлять друг для друга информационную угрозу. Поэтому некоторые виды сотового мошенничества следует отнести к социологическим аспектам использования сотовой связи, обеспечивающим в той или иной мере безопасность абонента от воздействия извне.

В докладе рассматриваются виды сотового мошенничества, приводятся рекомендации по защите от наиболее распространенных видов сотового мошенничества, с которыми приходится сталкиваться в повседневной жизни, рассматриваются организационные и технические составляющие защиты при использовании сотовой связи.

Показано, что при правовой квалификации преступлений в области сотовой связи можно использовать существующее законодательство, опираясь, прежде всего, на Уголовный кодекс Российской Федерации, а также отмечаются возможные уголовные наказания за преступления в области использования сотовой связи.

Крупский Д.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ГИРЛЯНДА СВЕТОДИОДОВ НА БАЗЕ МИКРОПРОЦЕССОРА «ATTINY 2313»

Практически во всех электронных устройствах стоят «электронные помощники» – микроконтроллеры. Основанные на них технологии эффективны. Устройства, собранные с использованием микроконтроллеров просты, надежны, позволяют добавлять новые функции в уже существующие приборы. Достаточно просто поменять программу. Разработка программы для микроконтроллера требует соответствующих знаний и пониманием принципов работы устройства в целом.

Автором разработано устройство для управления составной гирляндой светодиодов на основе микропроцессора «AtTiny 2313». В процессе разработки были проанализированы особенности работы микроконтроллеров на примере «AtTiny 2313», разработаны блок-схемы устройств ввода-вывода и их управляющих регистров; написана программа на языке Assembler с помощью программатора STK500 и среды программирования AVR Studio. Программирование на Языке Assembler для микроконтроллеров, которые используют AVR RISC архитектуру, и процесс переноса оттранслированной программы в программную память «AtTiny 2313» имеют свои особенности, что потребовало изучения многофункциональной среды программирования AVR Studio. Полезной оказалась специальная инструментальная программа-отладчик, которая позволила пошагово контролировать отлаживаемую программу с использованием точек останова.

Одной из практических задач, решенных в данном проекте, явилась разработка устройства «Бегущие огни» для управления составной гирляндой из восьми светодиодов, обеспечивающего «движение» огня в двух разных направлениях. Переключение направления «движения» осуществляется при помощи переключателя (кнопки). В развитие работы была осуществлена разработка устройства

«змейка–БИТ4131–змейка» для управления составной гирляндой из 16 светодиодов, обеспечивающего циклическое повторение конструкции типа: змейка, затем надпись, состоящая из последовательно повторяющихся символов Б,И,Т,4,1,3,1 (аббревиатура кафедры и номер учебной группы), затем снова змейка.

Решенные задачи иллюстрируют основные возможности программирования микроконтроллеров и сборки с их помощью готовых устройств. В рамках учебного процесса представляется актуальной разработка методик, способствующих улучшению качества программ.

Лепёхин А.Н.

Беларуссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь

О СОВРЕМЕННОМ ПОНИМАНИИ КИБЕРПРОСТРАНСТВА И НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Развитие общества на современном этапе и особенно последние его десятилетия характеризуется бурным развитием и повсеместным использованием информационных технологий, в связи с чем, претерпевают серьезные изменения структура и социальные связи в обществе, геополитическая система мира, экономика, методы и способы государственного управления, постепенно возникает новый социально-психологический облик человека, для которого информация становится одной из основных ценностей и потребностей для существования. Очевидно, что процессы проникновения названных технологий в общество, государственное управление и повседневную жизнь зависят от научно-технического прогресса, финансовых и экономических возможностей человека и государства, решений бизнеса, их производящих, а также культурных и информационных традиций, существующих в обществе.

В этой связи значимость сети Интернет, как серьезнейшей технической платформы для сетевого взаимодействия, в настоящее время трудно переоценить. Её преимущества оценены всеми участниками по достоинству. Очевидно, что технические сбои в такой компьютерной сети могут нанести существенный ущерб. Одним из важнейших свойств этой компьютерной сети является внетерриториальность Интернета.

Закономерно возникает вопрос, а современном понимании феномена киберпространства (которое фактически отождествляют с сетью Интернет), его роли в развитии современного общества и влияние права на регулирование этих процессов. Сразу необходимо отметить, что легального определения такой дефиниции нет, что является существенным пробелом в нормативном закреплении основных категорий информационных правоотношений. В нормах права лишь содержатся правовые конструкции, определяющие такие категории как «информационная сеть», «информационный ресурс», «информационная система», определяющие лишь отдельные аспекты такого сложного и многогранного явления как «киберпространство». Вместе с тем, научной литературе существуют различные подходы к определению рассматриваемой категории. Не вдаваясь в полемику по данному вопросу, приведем точку зрения, которая, по нашему мнению, более полно отражает сущность виртуального пространства.

Так, по мнению И.М. Рассолова, киберпространство представляет собой очень сложное явление. Это явление может быть рассмотрено в единстве социальной и технической сторон. Социальная его сторона состоит в том, что киберпространство – это совокупность общественных отношений, возникающих в процессе использования Интернета и других сетей, складывающихся по поводу информации, обрабатываемой при помощи ЭВМ. Следует отметить, что объектом данных отношений выступает не всякая информация, а только та, которая обращается в компьютерной сети. Техническая сторона заключается в том, что киберпространство – это одновременно и сложный технический объект (набор технических и программных средств; совокупность информационных ресурсов и информационной инфраструктуры), обеспечивающих движение потоков информации.

Очевидно, что гетерогенная природа киберпространства является той средой, нормальное функционирование которой, является необходимым базисом для развития современного общества и его правовых институтов.

В настоящее время различными государствами предпринимаются попытки регулирования общественных отношений в сети в рамках национальных географических границ, внутри которых государство осуществляет свою юрисдикцию. Республика Беларусь не является исключением из этих нормотворческих процессов, в рамках которых приняты законодательные акты, регулирующие общественные отношения данной сфере. Вместе с тем, возникает ряд проблем юридического характера при применении национального законодательства к Интернету в целом, лежащих в плоскости действия принципа территориального суверенитета.

В этой связи, эффективное и безопасное использование сети Интернет невозможно себе представить без соответствующего международно-правового регулирования. Полагаем, что международно-правовые механизмы регулирования отношений в киберпространстве могут выступать одним из способов урегулирования тех коллизий, которые возникают в рамках различных национальных правовых систем, и целом регулирования отношений в киберпространстве. Остается лишь открытым вопрос о форме, содержании и признании таких нормативных правовых актов субъектами международных отношений.

Лобанов И.Д.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ШИФРОВАНИЕ ИНТЕРНЕТ–ТРАФИКА В МОБИЛЬНЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Удобство использования мобильных устройств как средств доступа к сети интернет, а также значительное снижение тарифов на услуги мобильного интернета привели к активному использованию данных услуг в повседневной жизни. Многие организации предоставляют своим сотрудникам доступ к корпоративным ресурсам через их личные телефоны. В связи с этим увеличивается и количество потенциально возможных угроз перехвата трафика с мобильных устройств. Один из основных методов борьбы с этими угрозами – шифрование интернет–трафика.

Проблема шифрования интернет–трафика в мобильных операционных системах решается практически с момента появления мобильного интернета, однако возможности таких систем ограничены в сравнении с «десктопными» версиями браузеров протоколов шифрования. Далеко не каждый производитель мобильных приложений считает необходимым использовать шифрование в своих разработках. Большой общественный резонанс получили попытки компании Facebook внедрить алгоритмы шифрования в своё мобильное приложение в начале 2011 года после череды обвинений в уязвимости приложения к перехвату трафика.

В докладе рассматриваются основные протоколы шифрования интернет–трафика в мобильных устройствах, получившие распространение до конца 2011 года. Оцениваются перспективы миграции в мобильные приложения стандартов, разработанных для других устройств. Рассматриваются операционные системы iOS, Android и Windows Phone и особенности развития шифрования для каждой из них. Приводятся некоторые примеры утечки незашифрованного трафика, повлекшие серьезные последствия, и способы их предотвращения. Также отмечается экономическая целесообразность использования шифрования интернет–трафика для разработчиков мобильных операционных систем.

Малкин А.К.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ПРАВОНАРУШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях содержит разнообразные меры, нацеленные на обеспечение защиты информации.

Статьи, опосредующие правонарушения в области защиты информации содержатся в разных главах: статья 7.12 «Нарушение авторских и смежных прав, изобретательских и патентных прав»; статья 14.10 «Незаконное использование товарного знака» и др. Глава 13 «Административные правонарушения в области связи и информации» содержит статьи, особенно актуальные в свете норм Федерального закона «О персональных данных»: статья 13.11 «Сбор, хранение, использование и распространение персональных данных»; статья 13.12 «Нарушение правил защиты информации»; статья 13.13 «Незаконная деятельность в области защиты информации» и статья 13.14 «Разглашение информации с ограниченным доступом».

Субъектами правонарушений могут являться физические лица, должностные лица, а также юридические лица. На граждан Российской Федерации возлагаются административные штрафы. Штрафы могут налагаться и на должностных лиц организаций.

Деятельность с использованием средств защиты информации лицензируется, средства защиты информации должны быть сертифицированы. При работе с несертифицированными средствами такие средства могут быть конфискованы.

В случаях правонарушений, связанных с незаконным использованием авторских и смежных прав, изобретательских и патентных прав, а также незаконным использованием товарного знака может производиться конфискация контрафактных экземпляров произведений и фонограмм, материалов и оборудования, используемых для их воспроизведения, а также предметов содержащих незаконное воспроизведение товарного знака, знака обслуживания, наименования места происхождения товара.

Мамонтова Е.Е.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Работа нацелена на исследование проблем информационной безопасности в социальных сетях и выработку рекомендаций относительно «гигиены поведения в Интернете».

С появлением LiveJournal и Facebook начинается новая эра коммуникации: теперь не нужно выделять время на встречи с друзьями, достаточно просто посмотреть персональную страничку интересного человека, чтобы узнать, как у него дела, где он сейчас работает и с кем живет. Настоящий прорыв совершают Twitter с их сообщением длиной в 140 символов и Instagram, где пользователи общаются посредством фотографий.

Сегодня практически у каждого человека, вне зависимости от возрастной категории, есть анкета, по крайней мере, в одной социальной сети. Это становится элементом корпоративной и политической культуры. Вместе с этим появляются и новые угрозы безопасности конфиденциальной информации.

Политика открытого интернета и удаленность пользователей друг от друга привели к практически полному исчезновению анонимности. Как следствие, вопросы приватности социальных сетей и информационной безопасности стали вызывать все большую общественную озабоченность. Сейчас по информации, полученной из социальных сетей, можно составить полное досье на кого-либо. И большую часть данных, таким образом получаемых злоумышленниками, пользователи выдают самостоятельно, осознанно или неосознанно. Это наглядно было продемонстрировано на опыте Эдварда Фелтена и Гари Макгро, который они называли «Танцующие свинки». Эксперимент показал, что даже в тех случаях, когда после щелчка на кнопку, обещающую танцующих свинок, появлялось предупреждение «Приложение «Танцующие свинки» может содержать вредоносный код, нанести вред системе, украсть ваши деньги и лишить вас возможности иметь детей», пользователь, даже не вчитываясь, выбирал свинок, а через полминуты полностью забывал, что проделал.

По прогнозам различных организаций, занимающихся информационной безопасностью, таких как «Лаборатория Касперского», Panda Security, Quest Software и др., социальные сети становятся главной мишенью киберпреступников, использующих неопытность, невнимательность, неосторожность и элементарное любопытство пользователя.

На основе изученного материала автором выделены четыре основные угрозы информационной безопасности в социальных сетях: угроза утечки данных; возможность заражения вредоносным программным; кибервойны; манипулирование массами.

Никитенков К.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
МЕТОД ОБЕЗЛИЧИВАНИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

В настоящее время все большее число компаний использует базы персональных данных своих заказчиков, а с развитием информационных технологий и распространением Интернета они сталкиваются с возрастающим объемом утечек персональных данных (ПДн) со стороны злоумышленников и инсайдеров. Поэтому защита персональных данных в организациях становится насущной потребностью.

Одним из приемов защиты ПДн является обезличивание персональных данных: действия, в результате которых становится невозможным без использования дополнительной информации определить принадлежность персональных данных конкретному субъекту персональных данных. Обезличенные ПДн относятся к четвертому классу защищенности, а значит не требуют обязательной защиты конфиденциальности, что делает такой приём экономически выгодным.

Существует два основных способа обезличивания ПДн: вынос идентификационных данных в централизованную инфраструктуру, позволяющий сравнительно легко обрабатывать клиентские базы, а также выдача идентификационных данных на руки гражданам, что делает невозможным доступ к данным всех клиентов компании одновременно.

В данной работе рассмотрены основные механизмы обезличивания ПДн, а также возможности использования данного метода в соответствии с действующим российским законодательством.

Пак В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ ДОКУМЕНТОВ АБИТУРИЕНТОВ

21 октября 2009 года Министерством образования и науки Российской Федерации был выпущен указ об утверждении «Порядка приема граждан в имеющие государственную аккредитацию образовательные учреждения высшего профессионального образования». В соответствии с этим порядком приемным комиссиям вузов приходится обрабатывать достаточно большой поток информации за короткий промежуток времени. Необходимо учитывать приоритет заявок каждого абитуриента (до трёх в один вуз), приоритет поступления льготных категорий граждан, порядок и очередность приёма абитуриентов, поступающих по результатам олимпиад, ЕГЭ и внутренних экзаменов. Кроме того, всю информацию, касающуюся приёма абитуриентов, необходимо оперативно размещать на официальных ресурсах (интернет-сайтах институтов и университетов).

В таких условиях очевидна необходимость автоматизации процесса, так как людские ресурсы в данной ситуации менее эффективны. Имеющиеся на данный момент в вузах информационные системы не всегда в состоянии справиться с такой нагрузкой. Необходимы либо модернизация существующих систем, либо внедрение новых, способных выдерживать необходимые нагрузки и справляться с поставленной задачей более эффективно.

В данной работе была решена задача автоматизации обработки заявок, поступающих через форму обратной связи. Как правило, подобные формы размещаются на официальном веб-сайте вуза. С их помощью абитуриент имеет возможность дистанционно отправить свои данные на почту факультета.

В ходе выполнения проекта разработана и отлажена программа для регистрации заявок абитуриентов и их последующей обработки. Данная программа была размещена на официальном веб-

сайте университета, с её помощью была сформирована база данных абитуриентов. Это позволило значительно упростить анализ статистики поданных заявлений и дало возможность оперативной обработки персональных данных абитуриентов и составления рейтингов. Повысилась оперативность предоставления информации о ходе приема.

Автоматизация процесса работы с абитуриентами является важной составляющей работы приемной комиссии, поскольку позволяет обеспечивать эффективную работу с соблюдением нормативных требований Минобробразования России.

Пахомов А.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ЗАЩИТА ОТ АТАК ПО ПОБОЧНЫМ КАНАЛАМ

Атака по побочным каналам – класс атак, направленный на уязвимости в практической реализации криптосистемы. Этот вид атак использует информацию о физических процессах в устройстве, например, время выполнения операций, потребляемую мощность, электромагнитное излучение, звуки, издаваемые устройством при работе и др. Под информацией из побочных каналов понимается любая информация, которая может быть получена с устройства шифрования и не является при этом ни открытым текстом, ни шифртекстом.

Как самые опасные разновидности атак по побочным каналам можно выделить атаки по времени, атаки по энергопотреблению и атаки по электромагнитному излучению. Атаки по времени основаны на предположении, что различные операции выполняются в устройстве за различное время, в зависимости от поданных входных данных. Измеряя время вычислений, и проводя статистический анализ данных, можно получить полную информацию о секретном ключе. Чтобы злоумышленник не смог провести атаку по времени все операции в устройстве должны выполняться за одинаковое время. Этого можно добиться добавлением фиксированной задержки и одновременным выполнением нескольких операций, однако все эти меры могут отразиться на производительности устройства.

Проводя атаку по энергопотреблению, злоумышленник измеряет энергопотребление устройства или изменения напряжения на выходах устройства и, таким образом, получает информацию о выполняемых в устройстве операциях и их параметрах. Так как любое устройство использует питание, то такая атака легко осуществима. Для защиты от этого типа атак необходимо добиться постоянства по энергопотреблению путем задействования всех аппаратных средств, а на неиспользуемых частях проводить ложные вычисления.

Атака по электромагнитному излучению основана на том факте, что электронные шифрующие устройства излучают электромагнитную энергию во время своей работы. Анализируя излучение злоумышленник может получить информацию о ключе или об обрабатываемой информации. Физическое экранирование поможет избавиться от данного канала утечки информации.

Обычно единственной информацией, доступной злоумышленнику, является общая структура алгоритма шифрования, шифротекст и иногда соответствующий ему открытый текст. Используя атаки по побочным каналам, злоумышленник может получить достаточное количество дополнительной информации о выполняемых операциях, количестве обрабатываемой информации, ключе шифрования и т.д. Вся эта информация существенным образом влияет на криптостойкость системы в целом. Обладая такой информацией злоумышленнику значительно проще взломать алгоритм шифрования.

Подкидышева В.Е.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
МЕДИА- И ИНФОРМАЦИОННАЯ ГРАМОТНОСТЬ В ОБЩЕСТВЕ

В июне 2012 г. в Москве в рамках председательства России в Межправительственном совете Программы ЮНЕСКО «Информация для всех» прошла Международная конференции «Медиа- и информационная грамотность в обществах знаний». В качестве итогового документа на конференции утвержден текст Московской декларации о медиа- и информационной грамотности, разработанный с участием представителей 40 стран.

В Декларации отмечается, что медиа- и информационная грамотность имеет основополагающее значение для благополучия и развития личности, сообществ, экономики и гражданского общества.

Актуальной задачей является защита права граждан на свободу выражения мнения, свободу информации, неприкосновенность частной жизни и конфиденциальность. Пользование информационными правами предполагает необходимость соблюдения этических принципов и прав других субъектов.

Участники конференции обратились с призывом включить развитие медиа- и информационной грамотности в число приоритетных направлений национальной политики в области образования, культуры, информации, СМИ, др. Необходимо содействовать тому, чтобы система образования инициировала структурные и педагогические реформы, необходимые для развития медиа- и информационной грамотности.

Росков В.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
О ШЕЛЛКОДАХ ДЛЯ СИСТЕМ С LINUX–ЯДРОМ

Любой специалист, занимающийся информационной безопасностью на практике, сталкивался с так называемыми «эксплоитами». Эксплоиты – это все то, что позволяет злоумышленнику использовать уязвимости безопасности. Большинство exploits позволяют выполнить на взломанной системе произвольный код – *шеллкод*, который в большинстве случаев выполняет три действия: запускает на скомпрометированной системе командный интерпретатор, устанавливает соединение с компьютером злоумышленника, и передает ему удаленное управление системой.

Но такая последовательность срабатывает не всегда: запуск интерпретатора может не состояться из-за его отсутствия или ограничения на запуск программ, или же установка соединения может быть пресечена межсетевым экраном. В таких ситуациях «классические» шеллкоды отказываются работать, и хакеру приходится разрабатывать свой собственный код под конкретную ситуацию.

В данной работе проанализированы возможные приемы создания шеллкодов для систем с Linux–ядром, а также исследована внутренняя структура системных вызовов. Примеры создания шеллкодов рассмотрены на примере задания Jailbreaks для соревнований по компьютерной безопасности LeetMore 2010.

Силин В.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ WIFI–СЕТЕЙ

Технология беспроводных соединений получает все более широкое распространение. Эта технология сочетает в себе достаточно низкую стоимость и относительную простоту самостоятельной настройки для пользователя, не обладающего специфическими знаниями.

Автором исследованы различные методы взлома WiFi–сетей, уровень защищенности домашних беспроводных сетей от несанкционированного доступа и особенности конфигураций точек доступа.

Наиболее вероятной целью взлома беспроводной сети может стать получение злоумышленником доступа к Интернету в конкретной точке пространства. С большой вероятностью можно предполагать, что будет выбрана наименее защищенная из доступных WiFi–сетей. При этом подавляющее большинство взломщиков использует достаточно простые средства, имеющиеся в свободном доступе.

В настоящее время наиболее привлекательной для злоумышленника является атака методом подбора PIN–кода WiFiProtectedSetup. Эта технология используется по умолчанию на подавляющем большинстве домашних точек доступа и беспроводных роутеров. Типичный пользователь вносит минимальные изменения в настройки точки доступа «по умолчанию». Технология взлома не требует больших вычислительных мощностей и приводит к практически гарантированному результату в течение 10–15 часов. Противодействием этому может стать отключение WiFiProtectedSetup, не влекущее заметных неудобств для пользователей.

Смирнов А.А.

Россия, Москва, ФГКУ «ВНИИ МВД России»
ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Информационно-психологическая безопасность (далее – ИПБ) рассматривается нами в качестве составной части информационной безопасности, охватывающей блок вопросов, связанных с защитой психики человека, группового (общественного) сознания и коллективного бессознательного от деструктивного информационного воздействия. В отличие от традиционной компоненты информационной безопасности – защиты информации, ИПБ еще не получила всеобщего академического признания как самостоятельная научная проблема. Хотя, например, ученые из СПИИРАН говорили о ее «назревании» еще в середине 90-х годов XX века.

Применительно к правовой сфере следствием такого положения дел является непризнание ИПБ в качестве обособленного предмета правового регулирования. Тем не менее, в этом направлении с начала XXI века был сделан ряд важных шагов.

Во-первых, в принятой в 2000 г. Доктрине информационной безопасности РФ нашли свое закрепление положения, относящиеся к ИПБ, хотя само данное понятие и не нашло отражения в содержании документа. В частности, в качестве объекта информационной безопасности в Доктрине названы индивидуальное, групповое и общественное сознание.

Во-вторых, в начале второго десятилетия принят беспрецедентный для нашей страны законодательный акт – Федеральный закон от 29 декабря 2010 г. № 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию», в котором впервые закреплён комплексный механизм обеспечения ИПБ детей. Он стал первым комплексным законодательным актом, всецело посвященным обеспечению ИПБ. Данный закон преимущественно регламентирует сферу СМИ, устанавливая необходимые правовые гарантии защиты детей от негативного информационного воздействия масс-медиа.

В-третьих, 28 июля 2012 г. Президентом РФ подписан Федеральный закон № 139, вносящий изменения в Федеральный закон «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» и иные законодательные акты РФ, затрагивающий вопросы обеспечения ИПБ в сети Интернет. Он получил широкую известность в СМИ как «Закон о черных списках в Интернете», поскольку его главной новеллой стало установление механизма блокирования негативной информации в сети Интернет на основе применения метода «черных списков» (англ. internet blacklist).

Безусловно, двумя последними названными законами российское законодательство в сфере ИПБ не исчерпывается. Задолго до их принятия действовали: Закон РФ от 27 декабря 1991 г. № 2124-1 «О средствах массовой информации», Федеральный закон от 25 июля 2002 г. № 114-ФЗ «О противодействии экстремистской деятельности», Федеральный закон от 13 марта 2006 г. № 38-ФЗ «О рекламе» и ряд иных, в которых в большей или меньшей степени регулировались вопросы обеспечения ИПБ. Тем не менее, говорить о том, что в нашей стране, даже с учетом принятия перечисленных документов, выстроена целостная система законодательного обеспечения ИПБ, вряд ли возможно. Например, практически отсутствуют правовые основы противодействия такой угрозе ИПБ как информационные войны применительно к условиям обычного функционирования, равно как и особых правовых режимов (военного или чрезвычайного положения, контртеррористической операции).

Полагаем, что необходимой предпосылкой решения данной актуальной задачи является разработка отечественной наукой полноценной теоретической основы ИПБ, включающей понятие, структуру, содержание и объекты ИПБ, субъекты, принципы, средства и методы ее обеспечения. В этом плане, нельзя не отметить того позитивного факта, что в утвержденных Советом Безопасности РФ в 2008 г. Основных направлениях научных исследований в области обеспечения информационной безопасности Российской Федерации включен тематический раздел под названием «Проблемы обеспечения безопасности индивидуального, группового и массового сознания», включающей темы «Проблемы обеспечения безопасности личности, общества и государства от деструктивных информационных воздействий» и «Проблемы противодействия злоупотребления свободой распространения массовой информации, в том числе в сети Интернет».

Учитывая междисциплинарный характер рассматриваемой научной проблемы, считаем крайне важным объединение усилий в ее разработке представителей самых разных отраслей гуманитарного и естественнонаучного знания. Без подобного союза «физиков и лириков», на наш взгляд, невозможно развенчание таинственной мифологической завесы, так плотно окутывающей проблему ИПБ, и перевода эмоциональных разговоров о «зомбировании населения» и «психологическом терроре» в русло серьезной научной дискуссии.

Таранов С.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ВИДЕОДЕТЕКТОР ДВИЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ВЫЧИТАНИЯ ФОНА

В последнее время существенно повысился интерес к алгоритмам цифровой обработки видеоизображений. Вследствие падения цен на видеокамеры они стали доступны более широкому кругу пользователей и стали внедряться во многие сферы человеческой деятельности. Видеокамеры, работающие на основе различных программных алгоритмов, могут выполнять широкий спектр задач, например, мониторинг банков, аэропортов, вокзалов, парковок автомобилей и т.д.; проведение статистических исследований в торговых и развлекательных центрах; контроль доступа на охраняемые объекты; наблюдение за шоссевыми и железными дорогами.

Одна из основных задач обработки видеоизображений – это выделение и распознавание движущихся объектов при наличии различного рода помех. Простейшими системами, решающими данные задачи, являются видеодетекторы движения. Но даже они важны для многих систем безопасности, к примеру, в случае необходимости контроля наличия движения в охраняемой зоне.

Процесс функционирования данных систем представляет собой сложную цепочку, включающую получение цифрового изображения, его обработку с целью выделения значимой информации и анализ этой информации для решения определенной задачи.

В докладе рассматриваются некоторые методы, лежащие в основе алгоритмов работы видеодетекторов. Представлен проект детектора движения, работающего на основе метода вычитания фона.

Титов Л.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
МОБИЛЬНЫЕ ВИРУСЫ И ЗАЩИТА ОТ НИХ

Практика свидетельствует, что количество злоумышленников, разрабатывающих мобильные вирусы, с каждым годом увеличивается. Их распространение представляет угрозу информационной безопасности не только для частных лиц, но и для предприятий, использующих в работе мобильные технологии. В отличие от компьютерных вирусов, мобильные вирусы еще не признаны настолько масштабной проблемой, однако во втором квартале 2011 года жалобы пользователей по поводу распространения мобильных вирусов участились.

Автором предпринята попытка анализа среды распространения, изучение методов обнаружения мобильных вирусов и средств защиты от них. Проведен анализ «популярности» мобильных операционных систем у злоумышленников, создающих мобильные вирусы, с целью определения наиболее востребованных средств защиты.

Результаты анализа существующих мобильных антивирусов показали, что уровень их эффективности при обнаружении и защите от мобильных вирусов можно считать удовлетворительным, однако далеко не все активные пользователи мобильных устройств знают о существовании мобильных антивирусов и используют их. Таким образом, для эффективного противодействия мобильным вирусам необходимо не только технически совершенствовать методы и средства борьбы с ними, но и активно использовать организационные меры защиты.

Художилев А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
МЕХАНИЗМ РАБОТЫ PGP

PGP – компьютерная программа, а также библиотека функций, позволяющая выполнять операции шифрования и цифровой подписи сообщений, файлов и другой информации, представленной в электронном виде. Криптографическая стойкость PGP основана на предположении, что используемые алгоритмы устойчивы к криптоанализу на современном оборудовании. На данный момент не существует известных способов взлома шифрования PGP при помощи полного перебора или уязвимости криптоалгоритма. В оригинальной версии PGP для шифрования ключей сессии использовался алгоритм RSA, основанный на использовании односторонней функции (факторизация). В PGP версии 2 также использовался алгоритм IDEA, в следующих версиях были добавлены дополнительные алгоритмы шифрования. Ни у одного из используемых алгоритмов нет исследованных уязвимостей.

Шифрование PGP осуществляется последовательно хешированием, сжатием данных, шифрованием с симметричным ключом, и, наконец, шифрованием с открытым ключом, причём каждый этап может осуществляться одним из нескольких поддерживаемых алгоритмов. Симметричное шифрование производится с использованием одного из пяти симметричных алгоритмов (AES, CAST5, TripleDES, IDEA, Twofish) на сеансовом ключе. Пользователь PGP создаёт ключевую пару: открытый и закрытый ключ. При генерации ключей задаются их владелец (имя и адрес электронной почты), тип ключа, длина ключа и срок его действия.

PGP поддерживает аутентификацию и проверку целостности посредством цифровой подписи. По умолчанию она используется совместно с шифрованием, но также может быть применена и к открытому тексту. Отправитель использует PGP для создания подписи алгоритмом RSA или DSA.

Как при шифровании сообщений, так и при проверке цифровой подписи, необходимо, чтобы принятый получателем открытый ключ действительно принадлежал отправителю. При простом скачивании открытого ключа он может быть подменён. С первых версий продукты PGP включают в себя внутреннюю схему проверки сертификатов, названную сетью доверия. Заданная пара «имя пользователя – открытый ключ» может быть подписана третьим лицом, удостоверяющим соответствие ключа и владельца. В таких подписях может быть несколько вложенных уровней доверия. Хотя многие программы читают и пишут эту информацию, очень немногие учитывают данный уровень сертификата, принимая решение о его принятии или отклонении.

Цымжитов Г.Б.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
МЕДИА- И ИНФОРМАЦИОННАЯ ГРАМОТНОСТЬ

«Эффект формирования глобального информационного пространства, придавший мощнейший импульс человеческому прогрессу, одновременно имеет и негативную сторону». Интернет активно используется экстремистскими организациями. Кибертерроризм и киберпреступность, развившиеся на основе политической, криминальной мотиваций, группового или индивидуального асоциального поведения, становятся в настоящее время серьезнейшими вызовами высокоразвитым «постиндустриальным обществам».

Круг лиц, имеющих доступ к компьютерным системам, постоянно растет, а их моральный облик падает. С развитием сети Интернет обостряются вопросы качества контента и защиты от информации, способной нанести вред социально-психическому здоровью общества, особенно, несовершеннолетним. Поэтому возрастает актуальность вопросов регулирования обращения и накопления «чувствительной» информации, как на национальном, так и на международном уровне.

Введение в действие в Российской Федерации закона о персональных данных высветило ряд проблем, связанных с сохранностью такой информации. Информации о человеке, предоставленная им же или опубликованная в СМИ, при накоплении и использовании злоумышленником может повлечь нежелательные последствия.

Нормы, затрагивающие отдельные аспекты регулирования Интернет-отношений, есть в разных странах. Работа посвящена анализу регулирования обращения информации и процессов её накопления в глобальном информационном пространстве. В рамках курсовой работы предпринята попытка сравнительного анализа примеров из практики США, России, Великобритании и Европейского союза.

Цымжитов Г.Б.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ИНФОРМАЦИЯ В ГЛОБАЛЬНОЙ СЕТИ

Эффект формирования глобального информационного пространства, придавший мощнейший импульс человеческому прогрессу, одновременно имеет и негативную сторону. Интернет активно используется экстремистскими организациями. Кибертерроризм и киберпреступность, развившиеся на основе политической, криминальной мотиваций, группового или индивидуального асоциального поведения, становятся в настоящее время серьезнейшими вызовами высокоразвитым «постиндустриальным обществам».

Круг лиц, имеющих доступ к компьютерным системам, постоянно растет, а их моральный облик падает. С развитием сети Интернет обостряются вопросы качества контента и защиты от информации, способной нанести вред социально-психическому здоровью общества, особенно несовершеннолетним. Поэтому возрастает актуальность вопросов регулирования обращения и накопления «чувствительной» информации, как на национальном, так и на международном уровне.

Введение в действие в Российской Федерации закона о персональных данных высветило ряд проблем, связанных с сохранностью такой информации. Информация о человеке, предоставленная им же или опубликованная в СМИ, при накоплении и использовании злоумышленником может повлечь нежелательные последствия.

Нормы, затрагивающие отдельные аспекты регулирования Интернет-отношений, есть в разных странах. Работа посвящена анализу регулирования обращения информации и процессов её накопления в глобальном информационном пространстве. В рамках курсовой работы предпринята попытка сравнительного анализа примеров из практики США, России, Великобритании и Европейского союза.

Шайдулин Т.Р.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
МЕТОД РАСПОЗНАВАНИЯ ФИШИНГОВЫХ СТРАНИЦ

Фишинг – один из популярных видов интернет-мошенничества. Злоумышленник с помощью подложного сайта, внешне похожего на оригинальный (как правило, известный интернет-ресурс), может получить логин и пароль аккаунта пользователя, а также другую конфиденциальную информацию, например, коды доступа к кредитной карте. Для подмены адреса сайта часто используются субдомены или домены, отличающиеся от настоящих на один, два или несколько символов.

В настоящий момент используются различные виды борьбы с фишингом: проверка домена по черному списку сайтов или же проверка рейтинга сайта, составленного интернет-пользователями. Но такие «антифишинговые» фильтры помогают только в том случае, если в их списки уже занесён тот или иной сайт.

Актуальной представляется разработка метода, позволяющего определить фишинговый сайт без проверки по «черному» списку. Для этой цели может быть использована сверка доменного имени страницы со списком популярных ресурсов, использующих конфиденциальную информацию пользователей. При обнаружении подозрительного адреса (отличающегося парой символов от проверенного) может быть сделан вывод о нелегальности интернет-страницы. Возможен также поиск по наиболее популярным результатам в различных поисковых системах, что позволит решить проблему с редактированием содержания списка (обновление при этом происходит автоматически).

Преимуществом предлагаемого метода является возможность выявления фишинговой страницы до внесения её в «черный» список, что дает возможность своевременно предупредить пользователя об опасности.

Шелевахо Е.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
СВОБОДНАЯ ЛИЦЕНЗИЯ GNU GPL В РАМКАХ РОССИЙСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

В современном мире вопрос об авторских правах встает всё чаще и чаще. В свете последних событий (судебные тяжбы между такими производителями смартфонов как Samsung и Apple, распространение такого понятия как “patent troll”) стала ясна необходимость в очередной раз задуматься о несовершенстве патентной системы в мировом масштабе.

В аспекте соблюдения авторских важным является не только патентование различных изобретений, промышленных образцов и полезных моделей. Актуальной задачей является регистрация программ для ЭВМ и баз данных. 22 августа 2012 года Россия вступила в ВТО, и хотя наши национальные нормы об интеллектуальной собственности соответствуют законам данной организации, в нашей стране существует проблема, которая вызывает множество споров. Это так называемые «свободные лицензии» на программное обеспечение.

Понятие «свободная лицензия» в Российской Федерации законодательно не закреплено. Применение свободных лицензий в России затруднено, так как в оригинале официальный язык лицензии – английский и лицензионный договор не подлежит модификации под локальное законодательство. Трудности представляет многозначность английских терминов при переводе на русский язык. На данный момент не существует официального перевода. Терминология, используемая в свободных лицензиях и законах Российской Федерации, различается. Территориальные ограничения по её использованию в лицензии не указаны. Проблематичным видится сегодня в российских условиях заключение лицензионного договора посредством сети Интернет.

Одной из разновидностей свободных лицензий является лицензия GNU GPL. На ее примере автором проводилось исследование примеров применения свободных лицензий в рамках действующего российского законодательства. В докладе обсуждается анализ применимости свободной лицензии в России.



ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФИНАНСОВО-КРЕДИТНОЙ СФЕРЫ И БИЗНЕСА

Васильев Ф.М.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

КОЛЛАБОРАТИВНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ В СИСТЕМАХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

Одним из направлений использования современных информационных систем является автоматизация процесса выбора пользователем каких-либо услуг. Одним из частных случаев этого является система рекомендаций. На основе данных от пользователя, которому требуется определенная рекомендация, а также данных других участников многопользовательской системы рекомендаций, можно реализовать алгоритм, генерирующий рекомендации, которые могут быть полезными данному пользователю. Подобные алгоритмы используются в таких известных порталах, как: Google, Amazon, Ebay, Ozon и другие. В основном, это крупнейшие интернет-магазины, и в роли объекта рекомендации выступают товары.

В последнее время прослеживается активное использование алгоритмов персонификации и коллаборативной фильтрации, то есть методов дающих автоматические прогнозы (фильтрацию) относительно интересов и будущих действий пользователя на основе собранной информации о нем и множестве других людей. Наиболее активно они используются для составления лент новостей, фильтрации результатов поисковых запросов, предложения схожих товаров, рекомендательных сервисах.

За последнее время эти алгоритмы стали на столько популярны среди пользователей интернета, что получение персонифицированных результатов новостей и поисковых запросов иногда оборачивается для них проблемой. Существуют отдельные отрасли, такие как контекстная реклама, поисковая оптимизация, продвижение в социальных сетях, которые основываются преимущественно на подстройке под особенности алгоритмов информационных поисковых систем, социальных сетей и других онлайн-сервисов. Далеко не всегда у пользователей есть возможность выставлять оценки представленным товарам/услугам и отвечать на вопросы системы, именно поэтому нужно учитывать предпочтения других пользователей.

На основе коллаборативной фильтрации можно создать метод, учитывающий не только предпочтения всех пользователей системы, но и учитывающий предпочтения конечного пользователя, которому требуется набор наиболее подходящих ему объектов.

Системы коллаборативной фильтрации обычно применяют следующую двухступенчатую схему.

- Находят тех, кто разделяет оценочные суждения активного пользователя.
- Используют оценки сходно мыслящих людей, найденных на первом шаге, для вычисления прогноза.

Если к этой схеме добавить оценки самого пользователя (то есть к неявному методу сбора данных добавить явный путём опроса пользователя), то в результате получится метод, дающий более продуктивный прогноз для рекомендаций.

Из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что системы рекомендаций, основанные на данном методе, могут оказаться чрезвычайно полезными, поскольку в разных предметных областях количество объектов даже в одной категории стало настолько большим, что отдельный человек не способен просмотреть их все с целью выбора наиболее подходящих.

Галимова Е.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

ПОДХОД К ВЫБОРУ ИНСТРУМЕНТА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

В статье рассматриваются критерии, которыми рекомендуется руководствоваться коммерческой организации при выборе инструмента автоматизации процесса тестирования программного обеспечения (ПО). Очевидным критерием является бюджет, который выделен под автоматизацию. Если он скудный, имеет смысл остановиться на открытом ПО, но следует помнить, что у такого программного продукта (ПП) отсутствует техническая поддержка. Инструменты автоматизации тестирования могут быть ориентированы на Web-приложения или на работу с базами данных (БД), либо на оба этих направления тестирования.

Разброс возможностей в классе инструментов автоматизации очень большой – от поддержки одного вида тестирования до десятка видов. В основном автоматизация проводится для функционального, нагрузочного и регрессивного тестирований. Для улучшения всего процесса создания ПО полезно посмотреть, с какими существующими средствами разработки может взаимодействовать тот или иной

инструмент автоматизации тестирования, с какими продуктами данной компании-производителя он интегрируется.

Многие средства автоматизации тестирования позволяют писать скрипты только на специально разработанных под этот инструмент скриптовых языках. Отсюда следует, что в бюджет процесса автоматизации необходимо закладывать средства на обучение персонала специфическому языку, либо на наём опытных тестировщиков-автоматизаторов. Хорошо, если компания, поставляющая инструмент автоматизации тестирования, предоставляет возможность обучения персонала.

Нужно оценивать временные затраты на написание новых скриптов и поддержку уже существующих. Если времени на создание и модернизацию скриптов уходит больше, чем на ручное тестирование того же функционала, то от такого инструмента автоматизации рекомендуется отказаться.

Удобство использования среды разработки автоматических тестов – тоже немаловажный критерий, он может в разы увеличить скорость создания скриптов. Коммерческие инструменты автоматизации обычно поставляются с собственной средой разработки. Большинство сред поддерживают объектно-ориентированное программирование (ООП), что даёт возможность структурировать код. Во многие инструменты встроена готовая функциональность, например, модули и процедуры, которую можно использовать при разработке скриптов. Удобный в использовании инструмент автоматизации тестирования – это и наглядная форма представления отчётов о прохождении тестов, и развитые средства визуальной работы, и небольшое количество файлов, которые необходимо создавать для полноценной работы с проектом.

Данный подход к выбору инструмента автоматизации тестирования позволяет учитывать специфику процесса тестирования ПО в конкретной коммерческой организации и особенности непосредственно предполагаемого объекта тестирования. Тем самым он способствует повышению надёжности и скорости разработки ПО в целом.

Жук С.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАБИЛЬНОЙ АГРЕГИРОВАННОЙ ВАЛЮТЫ ДЛЯ
АНАЛИЗА ДИНАМИКИ ЦЕН ТОВАРОВ

В последнее время при анализе временных рядов значений финансово-экономических показателей (товарных цен, валютных курсов, макроэкономических индексов и т.д.) в качестве единиц измерения этих показателей стали использоваться так называемые стабильные агрегированные единицы (Stable Aggregate Unit – SAU), определяемые соответствующими «корзинами», в которые входят различные экономические блага (товары, услуги, драгоценные металлы, валюты, ценные бумаги и т.д.). При этом состав корзины выбирается так, чтобы минимизировать изменчивость меновой ценности соответствующего агрегированного блага на выбираемом исследователем промежутке времени. Изменчивость, измеряемая, например, стандартным отклонением ряда значений меновой ценности построенного стабильного агрегированного блага (Stable Aggregate Good – SAG), зачастую во много десятков раз меньше изменчивости ценности отдельных благ, входящих в корзину SAG, что и позволяет использовать SAG в качестве практически неизменной единицы измерения финансово-экономических показателей.

Описываемый в работе метод создания стабильного агрегированного блага, основанный на расширенной модели простого обмена (Extended Simple Exchange Model – EXSEM), используется для построения по ежедневным статистическим данным двух корзин – «валютной» (SAC – Stable Aggregate Currency), состоящей из четырех валют (EUR, GBP, JPY, USD), и «товарной», включающей в себя четыре драгоценных металла (XAG – серебро, XAU – золото, XPD – палладий, XPT – платина).

Исследуется динамика ценности указанного стабильного агрегата SAG драгоценных металлов, измеряемая в единицах ценности стабильного агрегата SAC четырех «твердых» мировых валют. Для этого сравниваются временные ряды значений нормированных индексов $N(SAG, XYZ; t)$, $XYZ = EUR, GBP, JPY, USD, SAC$, представляющих собой отношения коэффициентов обмена агрегата драгоценных металлов SAG на отдельные валюты (EUR, GBP, JPY, USD) и на агрегированную валюту (SAC). Обсуждаются возможные экономические интерпретации особенностей динамики индекса $N(SAG, XYZ; t)$ на исследуемом промежутке времени.

Карасева Е.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
ВЛИЯНИЕ ПОВТОРНЫХ СОБЫТИЙ НА ОПЕРАЦИОННЫЙ И КРЕДИТНЫЙ РИСК

Повышение качества и эффективности работы каждого отдельного банка укрепляет всю кредитно-банковскую систему. Одним из способов повышения качества и эффективности является совершенствование системы управления риском банка. В деятельности любого банка есть события, которые влияют сразу на несколько рисков. Назовем эти события повторными. Убытки от повторных событий должны фиксироваться по тем рискам, к которым они приводят. Если они влияют на несколько рисков и по каждому из этих рисков создается резерв на возможные убытки, то получается двойной счет. Для исключения таких ситуаций предлагается строить логико-вероятностную (ЛВ) модель риска банка с повторными событиями, оказывающими влияние сразу на несколько процессов.

Кредитный риск определяется как риск неуплаты заемщиком основного долга и процентов по нему. Операционный риск – риск возникновения убытков в результате ненадежности внутренних процедур управления кредитной организацией, недобросовестности персонала, отказа информационных систем, либо вследствие влияния на деятельность кредитной организации внешних событий. Для операционного риска выделим 5 типов событий: 1 – клиенты, продукты деловая практика; 2 – исполнение и управление процессами; 3 – ущерб материальным активам; 4 – организационные нарушения и системные неполадки; 5 – нарушение процессов передачи данных. Для кредитного риска данные события: 6 – неверная методика оценки риска кредита; 7 – неправильная оценка кредитного портфеля; 8 – неверный расчет размера резервов; 9 – ошибка в оценке обеспечения; 10 – несчастный случай с заемщиком. Выделим события, которые являются повторными для операционного и кредитного рисков: 11 – мошенничество (внешнее и внутреннее); 12 – изменение экономических условий; 13 – неправильное оформление сделки; 14 – неточная информированность клиента; 15 – ошибка в управлении банковскими рисками.

Для анализа посчитаем вероятности операционного риска, кредитного риска и интегрированный показатель по двум рискам. Далее будем вводить по одному повторному событию, и смотреть изменение риска. Значения операционного и кредитного рисков определены по экспертной информации.

В результате вычислений установлено, что повторные события, которые являются иницирующими для нескольких рисков, имеют наибольшую значимость для итогового события. При этом вклады этих событий в реализацию операционного и кредитного риска разные.

Методика построения комплексной ЛВ-модели риска банка с логическими операциями *И* и *ИЛИ*, объединяющая ЛВ-модель операционного риска с ЛВ-моделями других рисков позволяет выполнить количественную оценку риска банка и выделить повторные элементы, которые оказывают влияние сразу на несколько рисков. Учет повторных элементов позволяет получить более точные оценки риска банка. Для целей управления можно использовать интегрированный показатель риска по моделям всех рисков банка. Интегрированный показатель риска можно использовать как индекс риска банка. Он относит банк в ту или иную категорию «качества и безопасности». Это позволит оперативно принимать решения инвесторам, кредиторам и другим заинтересованным лицам. Также можно сравнивать банки между собой.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУРАХ

Абазина Е.С., Цветков К.Ю., Ковальский А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского
**АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В
ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕТЯХ СВЯЗИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ
КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ВС РФ**

Анализ состояния и перспектив развития военной науки свидетельствует о том, что все виды конфликтов приобретают качественно новую составляющую – информационную, в значительной мере основанную на глобализации телекоммуникаций. Принятие концепции разрешения всех видов конфликтов в едином информационном пространстве (ЕИП), а также концепции «сетевых операций» призвано повысить эффективность применения Вооруженных Сил (ВС) при нанесении вероятному противнику значительного ущерба при меньших потерях своих сил. Это достигается за счет существенного сокращения времени цикла управления и принятия решений, а также сокращения времени между получением информации целеуказания и нанесением огневых ударов. До недавнего времени система связи Вооруженных Сил была построена на основе морально и технически устаревших средств, произведенных в 1970–1980 гг., которые по своим тактико-техническим характеристикам не позволяли в должной мере обеспечить необходимую маневренность Вооруженных Сил в условиях современных форм и способов ведения противоборства.

В основу перспективной системы связи Вооруженных сил будет составлять объединенная автоматизированная цифровая система связи Вооруженных сил Российской Федерации (ОАЦСС ВС РФ).

Основными направлениями развития системы связи ВС РФ следует считать:

- создание физически выделенных ресурсов системы связи ВС РФ для обеспечения системы боевого управления ядерными силами, которая является трехкомпонентной по трактам передачи (основной, дублирующий и резервный);
- создание собственных и наложенных интеллектуальных сетей в составе системы связи ВС РФ на базе ресурсов, предоставляемых доверенными операторами ЕСЭ РФ;
- развертывание радио-, спутниковых сетей и направлений связи, создаваемых на основе единых принципов развития системы связи ВС РФ;
- создание программно-аппаратных комплексов (средств), обеспечивающих построение и развитие системы связи ВС РФ, включая систему управления связью, подсистему информационной безопасности и систему мониторинга состояния элементов ОАЦСС ВС РФ;
- интеграцию видов связи в службы связи с последующим наращиванием перечня предоставляемых информационно-телекоммуникационных услуг.

Технологично ОАЦСС создается в целях предоставления необходимых информационных ресурсов и услуг связи требуемого качества с использованием современных телекоммуникационных технологий, объединенных единым управлением и формирующих единое информационно-телекоммуникационное пространство, охватывающее все органы и пункты военного управления (в космической, воздушной, наземной и морской сферах). При ее создании и развитии использован комплексный системный подход, применены единые стандарты, унифицированы программные и аппаратные средства и внедрены новейшие информационные технологии.

Перспективная ОАЦСС тесно взаимодействует с цифровыми сетями Единой сети электросвязи (ЕСЭ) страны с применением совместимых интерфейсов и протоколов. Использование ресурсов операторов связи ЕСЭ РФ предполагается осуществлять через доверенного оператора связи, отвечающего лицензионным требованиям. Особое внимание в ОАЦСС уделено единой системе спутниковой связи (ЕССС). В настоящее время осуществляется переход к третьему этапу развития ЕССС, а именно формирование интегрированной системы спутниковой связи, которая характеризуется одновременным функционированием единых систем спутниковой связи старого и нового поколения. Цель дальнейшего развития ЕССС – создание системы спутниковой связи, обеспечивающей обмен информацией в интересах Вооруженных Сил и других силовых министерств и ведомств. Для перехода от «стволовой» к сетевой архитектуре системы связи Вооруженных Сил разработаны требования к архитектурной основе ОАЦСС (оперативная, информационная, логическая, функциональная и физическая) и ее элементам, а также методология проектирования технических и программных средств.

Перспективная система связи ВС РФ должна обеспечивать потребности автоматизированных информационно-управляющих систем в обмене всеми видами информации между ними (включая систему управления связью, подсистему информационной безопасности и систему мониторинга состояния элементов ОАЦСС ВС РФ). Для обеспечения автоматизированного управления ОАЦСС ВС РФ на узлах связи должны быть развернуты подсистемы технологического управления эксплуатацией, оборудованные средствами отображения информации о состоянии элементов ОАЦСС ВС РФ, и защищенные подсистемы управления сетями, службами, услугами и информационной безопасностью на пунктах управления связью.

Аверьянов Е.Г., Зубакин В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

ПРОБЛЕМЫ СОПРЯЖЕНИЯ КОМПЛЕКСОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

В последние годы существует тенденция заказа и разработки комплексов технических средств, включающих в свой состав оборудование, выполняющее задачи большинства уровней ЭМВОС. Это автоматизированные рабочие места, прикладное программное обеспечение, предоставляющее различные прикладные услуги (функции 4-7 уровней ЭМВОС), сетевые средства обеспечения безопасности (2-3 уровня), средства построения локальной вычислительной сети (1-2 уровня). Кроме того, некоторые из комплексов имеют в своем составе средства маршрутизации (функции 1-3 уровней). Достоинством такого подхода является получение заказчиком функционально законченного изделия, предоставляющего как телематические услуги, так и имеющего возможность работы по различным каналам связи. Наличие ряда комплексов, зачастую дублирующих функции друг друга, является примером так называемой "вертикальной" интеграции.

При этом возникают проблемы сопряжения таких комплексов с аналогичными от других производителей. Основными проблемами сопряжения являются:

- сопряжение прикладного программного обеспечения, установленного как на серверах, так и на рабочих местах;
- сопряжение сетевых средств обеспечения безопасности (сетевые шифраторы и криптомаршрутизаторы);
- сопряжение средств межсетевого взаимодействия (маршрутизаторы).

Альтернативой такому подходу может быть «горизонтальная» интеграция, когда в рамках одного технического задания разрабатывается программное или аппаратное изделие, решающее задачи одного – двух уровней ЭМВОС. Таким изделием может быть маршрутизатор доступа, коммутатор локальной сети, комплекс прикладных программных средств, средства сетевого шифрования и т.д. В этом случае учитывается специализация предприятий промышленности, а закупка изделий выполняется непосредственно у производителя, что снижает их конечную стоимость, особенно при заказе крупных партий. Косвенным подтверждением правильности такого подхода является мировое разделение труда на рынке телекоммуникаций.

Может возникнуть опасение, что различные изделия от различных производителей будут с трудом взаимодействовать друг с другом, но это не так. Взаимодействие аппаратных средств (автоматизированных рабочих мест, коммутаторов ЛВС, маршрутизаторов) в границах одного объекта выполняется только на первом-втором уровнях ЭМВОС, с применением стандартизированных на международном уровне технологий, например, FastEthernet. При этом операционные системы сервера или автоматизированного рабочего места не взаимодействуют с операционной системой маршрутизатора (коммутатора). Программное же обеспечение ещё на этапе разработки планируется к установке на определенную аппаратную платформу и под конкретные операционные системы. То же касается и средств сетевого шифрования, а так же серверов. При этом нахождение на каждом из объектов сети однотипных изделий от одного производителя практически снимает проблемы сопряжения объектовых сетей между собой. «Горизонтальная» интеграция имеет следующие преимущества:

1. Существенное уменьшение проблем сопряжения объектовых сетей.
2. Возможность выбора изделий каждого класса, наиболее полно отвечающих требованиям.
3. Снижение стоимости комплекта оборудования.

Таким образом, разработка комплексов, состоящих из однотипных технических средств, реализующих функции одного-двух уровней ЭМВОС, предпочтительней комплексов, включающих разнородные средства.

Алексеев А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Институт автоматизации процессов борьбы за живучесть корабля, судна

АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СЛОЖНЫХ ЭРГОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ТИПА СУДОВ ПОВЫШЕННОГО РИСКА

Измерение качества (квалиметрическое оценивание) сложных эрготехнических (человеко-машинных) систем (ЭТС) типа судов повышенного риска (СПР: нефтеналивных, ядерных, химовозов и т.п.), оценка их соответствия своему предназначению является сегодня методически наиболее сложной и далеко не однозначной задачей. Тем не менее, в соответствии с законом № 184-2002-ФЗ «О техническом регулировании» подобные оценки являются практически единственными для оценки валидности ЭТС, как степени достижения ЭТС цели при выполнении соответствующих функциональных задач. Нарастание функциональной сложности ЭТС только обостряет проблему.

Более того, принятие высоко ответственных системных решений (по управлению безопасностью эксплуатации, живучестью каждого корабля, судна, по инвестированию их развития и выбору наиболее предпочтительных вариантов применения, по выбору проектных решений и т.п.) может и должно основываться исключительно на основе оценок качества и эффективности ЭТС. Погрешность подобных оценок, как известно, должна находиться в пределах допустимых для различения альтернативных вариантов проектных и управленческих решений (ПУР).

Именно эти количественные одиночные и комплексные оценки должны лежать в основе принимаемых решений о сертификации соответствующих ЭТС по данным их сертификационных

испытаний, проводимых многочисленными испытательными лабораториями и испытательными центрами по соответствующим аттестованным методикам и программам испытаний.

Методически квалиметрические обоснования данных решений, в том числе на основе комплексных (интегральных) оценок по сводному показателю качества (СПК), обеспечивают уникальную возможность последующего «доверительного» сравнительного анализа, рейтинг-анализа широкого спектра разнотипных ЭТС. Кроме того, уникальную возможность перехода от квалиметрического анализа к обоснованному целенаправленному синтезу и оптимизации сложных системных ПУР с выбором их прогнозируемых свойств, архитектуры, параметров и характеристик.

К сожалению, используемая сегодня методология проектирования ЭТС сводится в основном и, в лучшем случае, к функциональному наращиванию, «лоскутному» информационно-техническому сопряжению типовых ПУР, часто без каких-либо количественных оценок достигаемого при этом качества. Как следствие, необоснованно наращивается избыточность ЭТС, под которой понимается наличие возможностей, превышающих необходимые для достижения заданных целей и решения поставленных задач. К другим издержкам подобного «комплексирования» и «интегрирования» относятся увеличение ресурсных (финансовых, людских, энергетических, материальных) затрат, увеличение сроков проектирования, создания и внедрения ЭТС, а также снижение их надёжности, возможности комфортной эксплуатации. Но главное, это приводит к потере конкурентоспособности ЭТС на национальном и мировом рынке, технико-экономического ограничения их развития.

В докладе рассматривается методологический подход по алгоритмическому обеспечению оценки качества сложных ЭТС, базирующийся на:

- реализации принципа обеспечения информационной прозрачности оценок качества ЭТС;
- формирование и аттестации системы критериев и показателей оценки качества ЭТС;
- регламентированном соответствующим алгоритмом использование существующих методик оценивания качества сложных ЭТС с последующим агрегированием полученных оценок;
- использование трехэтапной процедуры оценки качества ЭТС, включающей определение частных показателей качества ЭТС (ЧПК, этап 1), групповых показателей качества, отражающих функциональные свойства ЭТС (ГПК, этап 2), сводного показателя качества, отражающего предназначение ЭТС (СПК, этап 3);
- использование аддитивно-мультипликативной модели агрегирования критериев оценки качества ЭТС, соответствующих ЧПК, ГПК с последующей их аддитивной полимодельной свёрткой;
- доказательной интерпретации полученных оценок и, при необходимости, уточнении ЧПК.

Использование названного подхода и варианта алгоритмического обеспечения оценки качества сложных ЭТС с использованием реализующих их программных комплексов типа «КРОПУР», «АСОР» с заданием соответствующих отношений попарных предпочтений ЧПК и ГПК подтвердили возможность системно целостного, многоаспектного и многокритериального оценивания, анализа и синтеза качества сложных ЭТС, в том числе типа судов повышенного риска. Необходимые для этого исходные данные, ЧПК принимались преимущественно из соответствующей проектной документации.

Многочисленные многовариантные оценки с использованием названного алгоритмического обеспечения и квалиметрического аппарата в соответствующих автоматизированных системах поддержки принятия ПУР позволили информационно прозрачно переходить от задач оценки и анализа к решению задач оптимизации ПУР, задач верификации и оценки валидности ЭТС, включая оценку обоснованности качества и оптимальности подсистем управления и в целом ЭТС

Алексеев А.В., Смольников А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВ ПОВЫШЕННОГО РИСКА

В ряду проблем развития систем автоматизации морских объектов особое место сегодня занимает информационно-аналитическая и интеллектуальная поддержка (ИП) принятия проектных и управленческих решений (ПУР). Поиск путей решения этой проблемы при борьбе за живучесть морских объектов, а тем более судов повышенного риска (СПР, нефтеналивных с водоизмещением более 70 тыс.т, ядерных судов и т.п.) сегодня является как никогда востребованным и, прежде всего, в научно-методическом и технологическом аспектах.

При этом, системное моделирование данного класса сложных эрготехнических (человеко-машинных) систем (ЭТС) требует первоочередного решения задачи всестороннего обоснования агрегированного векторного критерия оценки качества ЭТС, установления взаимосвязи его с измеряемыми параметрами СПР (в том числе танкеров, газозовов, химовозов) в процессе эксплуатации, прогнозирования аварийных ситуаций и их своевременной локализации (ЛА).

Комплексный мониторинг частных (ЧПК), групповых (ГПК) и сводных показателей качества (СПК), их использование в процессе информационно-аналитической и интеллектуальной поддержки принятия ПУР, как показывает анализ лучших практик решения данной проблемы на подобных объектах (подводных, авиационных, объектах атомной энергетики и т.п.) позволяет прогнозировать развитие аварийных ситуаций. А стало быть, упреждая их развитие, выбирать наиболее предпочтительные варианты ПУР, корректировать действия лиц, основывающихся (ЛОР) и принимающих (ЛПР) ответственные ПУР, т.е.

эффективно управлять безопасностью эксплуатации (БЭ), локализовать аварии и техногенные катастрофы.

Для решения задачи управления живучестью судна (ЖС, как способности противостоять аварийным повреждениям, восстанавливая и поддерживая при этом в возможной степени свою способность использования по предназначению) предложена концепция, структура, состав и комплексный алгоритм ИП принятия ПУР на основе мониторинга СПК в виде агрегированного критерия с мультипликативной свёрткой ГПК типа: непотопляемости СПР (как способности судна оставаться на плаву и не опрокидываться при повреждении его корпуса и затоплении одного или нескольких отсеков, зависящей от ЧПК типа остойчивость, запас плавучести, высота надводного борта, крен и дифферент, конструктивные особенности судна и т.п.); взрывопожарной безопасности СПР (зависящей от качества проведения организационно-технических, предупредительных и учебно-тренировочных мероприятий, искрообразования используемых сетей энергообеспечения, вентилируемости помещений и т.п.); живучести технических средств СПР (прежде всего зависящей от надёжности элементов используемых технических систем, их резервирования, условий эксплуатации, устойчивости к внешним «нештатным» воздействиям и др.), а также защищённости экипажа СПР (с учетом качества индивидуальных и групповых средств защиты, жизнеобеспечения и т.п.); устойчивости системы управления (управляемости) БЭ и ЛА (зависящей от степени автоматизации процессов управления, качества алгоритмов автоматического и автоматизированного управления, квалификации и психофизиологического состояния экипажа судна).

Анализ предложенной модели ИП борьбы за живучесть СПР показал, что даже при потенциально 100%-ной автоматизации процессов управления БЭ и ЛА на СПР наиболее критической является интеллектуальная (креативная, творческая) поддержка судоводителя (ЛПР), а также ЛОР. Именно последние (старший помощник, старший механик судна) непосредственно отвечают за поддержание на заданном уровне текущих значений ЧПК, ГПК и СПК. Именно эти задачи СПР могут, а, как показывает анализ многочисленных аварийных ситуаций, аварий и катастроф, в ряде случаев и приводят к критическому изменению обстановки. Это, в свою очередь, усугубляет обстановку, порождает критические обстоятельства типа «потеря управления» и даже «отказ» от управления БЖ.

Выполненный анализ природы и условий проявления «человеческого фактора» ЛОР, ЛПР показал, что не меньшее значение данные факторы имеют при проектировании СПР, как сложных ЭТС, обосновании путей их развития. И не только в военно-промышленной области, при обосновании программ развития вооружения и военной техники. Отмечено, что стремительный рост сложности современных ЭТС требует неотложного решения «проблемы управления ЧФ», в том числе по пути реального создания «комфортности» и «информационной прозрачности» обстановки для ЛОР и ЛПР при эксплуатации этих систем и объектов, обеспечении их БЭ и ЛА.

К числу первоочередных задач развития технологий БЖ СПР, по мнению авторов, должны быть отнесены: формирование единых баз данных и знаний ИП с соответствующими квалиметрическими сравнительными оценками; экспериментальная отработка эффективных алгоритмов малоизбыточной визуализации многомерных данных, интеллектуальной поддержки принятия ПУР и их оптимизация на основе методов ситуационного полимодельного квалиметрического ранжирования.

Александров А.М., Амосов В.В., Ерохин А.В.

Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс»,

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ВЫПОЛНЕНИЕМ ТРАНЗАКЦИЙ НА ПРОПУСКНУЮ СПОСОБНОСТЬ БАЗЫ ДАННЫХ

Корректное параллельное выполнение нескольких транзакций требует вычислительных ресурсов, что снижает пропускную способность базы данных (БД). В докладе рассматриваются два метода обеспечения целостности и непротиворечивости данных при одновременной обработке транзакций: метод блокировки транзакций и оптимистический метод. Исследованы две модели поведения транзакций (клиентов): модель с очередью («терпеливые» клиенты), «нетерпеливые» клиенты (модель без очереди).

Под пропускной способностью БД понимается среднее время пребывания заявки в системе, включая время ожидания в очереди и время обработки транзакций в БД. Для модели без очереди под пропускной способностью понимается относительная доля обработанных транзакций.

Анализ проводится на основе моделей теории массового обслуживания с привлечением методов статистического моделирования.

Исследование выполнено для различных значений параметров трафика и средств защиты системы. Показано, что средства защиты могут привести к значительному снижению пропускной способности базы данных.

Богомолова С.М., Готвянская К.В., Стефановская Н.В.

Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс»

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ IP-ШЛЮЗА

IP-шлюз предназначен для организации множества виртуальных каналов через IP-сеть специального назначения с реализацией функций звена передачи данных. Он работает как устройство доступа в IP сеть, конвертируя поступающие от специального сетевого маршрутизатора (СМ) кодограммы в IP-датаграммы (и обратно) с подстановкой IP-адресов через таблицу соответствия, вводимую администратором в изделие на этапе настройки, и имитирует работу АПД с множеством выделенных проводных каналов связи.

На стороне IP-сети изделие выступает как хост, который пользуется ее услугами по организации доставки данных.

Программное обеспечение (ПО) изделия строится на базе открытых исходных кодов ОС RTEMS и предполагает мульти-процессную организацию работы. ПО делится на ядро и набор прикладных программ, выполняемых в виде прикладных процессов. Для работы с IP-сетями ОС RTEMS имеет проработанную программную базу и поддерживает протоколы стека TCP/IP. Взаимодействие изделия со СМ осуществляется за счет самостоятельно разработанной специальной программы.

Изделие настраивается посредством конфигурационного файла, который СМ пересылает в IP-шлюз в виде набора кодограмм. Конфигурационный файл имеет текстовый вид. IP-шлюз проверяет полученную конфигурацию на корректность и, если конфигурация корректная, реконфигурируется.

IP-шлюз реализует взаимодействие с удаленными респондентами через IP-сеть в режиме установления соединения. В IP-шлюзе установлением и поддержанием соединения, а также посылкой квитанций о доставке, занимается протокол виртуального звена. Он является транспортным протоколом для IP-сети. В шлюзе протокол виртуального звена реализован как протокол LAP-B. Реализация протокола не на реальном физическом канале, а на транспортном уровне над протоколом IP, несколько упрощает структуру кадра. Каждая поступившая информационная кодограмма, которая должна быть передана удаленному IP-шлюзу, инкапсулируется в отдельный кадр LAP-B, который, инкапсулируясь в пакет IP, передается удаленной стороне.

Взаимодействие IP-шлюза со СМ на канальном уровне производится с использованием технологии Ethernet. Для обмена принят формат заголовка кадра IEEE 802.3 (Ethernet DIX- Ethernet II).

Кодограммы, полученные IP-шлюзом со стороны СМ, проверяются на корректность (контрольная сумма, тип кодограммы и т.д.). Если принятая кодограмма не соответствует хотя бы одному критерию, то она отбрасывается. Иначе, в зависимости от типа кодограммы, она либо обрабатывается IP-шлюзом в соответствии с протоколом взаимодействия IP-шлюза и СМ, либо передается в IP-сеть удаленному IP-шлюзу.

Данные, принятые из IP-сети, тоже подвергаются анализу на стороне IP-шлюза и, в случае корректности полученного IP-пакета, после обработки передаются СМ.

Бердичевский К.В., Фефелов А.С.

Россия, Санкт-Петербург, Петербургская электронная компания

ВЫСОКОНАДЕЖНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СПЕЦИАЛЬНОЙ РЭА

Начиная с 1995 года компания **3D plus** разрабатывает и выпускает объемные микросхемные изделия на основе технологии «стакинг» (от английского stacking – укладка) предназначенные прежде всего для космических и других высоконадежных применений. Производственные мощности, а также дизайн-центр компании находится во Франции. Компания 3D plus сертифицирована Европейским и Французским космическими агентствами и позиционирует себя как крупнейшего изготовителя многочиповых (MCM) модулей для высоконадежных применений в Европе. С 2001 года ведутся поставки модулей и для аппаратов NASA. Качество продукции 3D plus подтверждает безотказная работа свыше 35000 модулей, находящихся в настоящее время на орбите.

Современному рынку компания предлагает два вида продукции – стандартные изделия, а также специализированные разработки сложных модулей по требованиям заказчиков – так называемые System in Package (SiP – Система в Корпусе).

Кроме существенного снижения геометрических размеров и веса печатной платы, решения от 3D plus позволяют значительно улучшить качество электрических соединений и повысить надежность всей системы за счет снижения числа точек пайки. В качестве используемых компонентов для изготовления модулей компания 3D plus может применять любые компоненты (активные или пассивные) в стандартных корпусах, а также непосредственно бескорпусные кристаллы. Кроме этого, в состав модулей могут входить целые сборки элементов, размещенные на печатных платах.

Наиболее востребованные изделия 3D plus – модули памяти. Компания предлагает практически все известные сейчас типы памяти, такие как SRAM, SDRAM, FLASH-NOR, FLASH-NAN, EEPROM, F-RAM, M-RAM и другие. Каждый модуль памяти может поставляться в нескольких исполнениях как для наземного моделирования, так и для космического использования, с различным диапазоном рабочих температур. «Космические» модули сопровождаются полным набором документации, который позволяет проследить весь цикл изготовления, а также результаты испытаний изделий. Последняя разработка компании 3D plus DC/DC POL (Point Of Load) конвертеры, позволяющие уменьшить число электрических соединений в РЭА, что ведет к снижению веса оборудования и повышению его надежности.

Модули SiP (System-in-Package, Система в Корпусе) представляют собой ряд разнородных интегральных микросхем, размещенных в одном корпусе (модуле). Микросхемы первоначально размещаются рядом в горизонтальной плоскости и соединяются между собой. Затем полученные «слои» укладываются друг на друга и электрически соединяются по специальной технологии компании 3Dplus.

Полученный SiP модуль выполняет все или большинство функций целой электронной системы. Модуль может содержать несколько кремниевых (кристаллов в корпусах и без) и пассивных компонентов. Например, специализированный процессор может быть объединен с микросхемами логики, RAM и FLASH памяти, сопротивлениями, конденсаторами, а также схемами высокоскоростных интерфейсов или АЦП/ЦАП. Дизайн модуля выполняется на основе предоставляемых заказчиком данных о функционировании системы, интерфейсах ввода-вывода, необходимых исходных компонентах, а также требований по геометрическим размерам и энергопотреблению.

Компания 3D plus также изготавливает модули по технологии SiP и для специальных, некосмических применений, интегрируя в них MEMS элементы, а также разнообразные датчики в основном для решений сложных задач навигации и скоростной обработки сигналов.

Производственный процесс компании 3D plus сертифицирован Европейским Космическим Агентством (PID 3300–0546) и подтверждается каждые три года. Наряду с этим такие крупные заказчики 3D plus как EADS Sodern, Honeywell Space Systems, Lockheed Martin ежегодно посещают производственные мощности компании и проводят собственный аудит системы качества и технологий 3D plus. Для гарантии работоспособности своих изделий в космосе – при полетах длительностью 10–15 лет – компания 3D plus проводит тщательные испытания, в том числе и на воздействия тяжелых заряженных частиц.

В заключение необходимо отметить приемлемые условия поставок всей номенклатуры 3D plus на российский рынок – компания не подпадает под ограничения ITAR США, продукция не требует лицензирования и вследствие этого выгодна для долгосрочных проектов, где необходимы твердые гарантии поставок. Еще одно преимущество продукции компании – более низкая цена по сравнению с аналогичными изделиями других производителей.

Волкова А.В., Манин М.А.

Россия, Санкт-Петербург, ООО «Аларити», ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс»

ВЕРОЯТНОСТНЫЙ МЕТОД ДЕМОДУЛЯЦИИ СИГНАЛЬНО-КОДОВОЙ КОНСТРУКЦИИ НА ОСНОВЕ ТРЁХМЕРНОЙ СИМПЛЕКС-РЕШЁТКИ

Настоящая работа посвящена вероятностному методу демодуляции сигнально-кодовой конструкции (СКК) на основе трёхмерной симплекс-решётки.

В работе описана техника демодуляции данной СКК, а также предложены способы оптимизации алгоритма демодуляции с точки зрения сохранения вероятности верного приёма сигнала при заданном времени обработки одной информационной посылки.

Существующие модемы KB радиосвязи обеспечивают скорость, в основном, до 4800 бит/с. Основным их назначением является передача команд управления и других сервисов. Также данные модемы характерны тем, что они не предназначены для работы в условиях преднамеренных помех, а требуемая помехоустойчивость достигается за счёт увеличения мощности. Сейчас к разрабатываемым системам управления предъявляются требования по передаче большого объёма информации, а также предоставлении сервисов высокого уровня. Очевидно, что обеспечиваемый имеющимися модемами диапазон скоростей передачи данных не достаточен для решения указанных задач.

Таким образом, необходимо увеличение частотной эффективности. Одним из факторов, определяющих реально достижимое значение частотной эффективности, являются применяемые виды модуляции и кодирования сигналов. Как известно, при применении обычных видов модуляции улучшение скорости передачи при заданной допустимой помехоустойчивости приводит к снижению спектральной и энергетической эффективности. В качестве варианта решения указанных недостатков предлагается использовать иной вид модуляции – СКК на основе трёхмерной симплекс-решётки. Декодирование такой СКК является нетривиальным алгоритмом (необходимо дать его математическое описание, оценить его вычислительную сложность и предложить способы для её уменьшения). Поэтому предполагаемая научная задача представляется актуальной.

Процесс модуляции СКК на основе трёхмерной симплекс-решётки заключается в следующем. Поток бит разделяется на первичные группы по N бит. Каждой первичной группе в соответствии ставится скаляр. Его значение определяется выбранным кодом для амплитудной манипуляции. Три первичные группы образуют вторичную группу. В трёхмерном пространстве строится вектор, координаты которого являются найденными скалярами. Он кодирует $3N$ бит. Область возможных значений этого вектора представляет собой куб. Определяются четыре проекции вектора на плоскости, перпендикулярные главным диагоналям куба. Каждый вектор проекции определяет собой одну элементарную посылку сигнала в комплексной форме. Таким образом, в канал могут быть переданы две, три или четыре первичные посылки. В ходе модуляции СКК исследуются все используемые сигнальные плоскости, в результате делается вывод о передаваемой точке куба.

Алгоритм демодуляции состоит из пяти этапов: нахождение вероятности того, что аналог принятого сигнала – фиксированная точка на сигнальной плоскости; расчёт вероятности для точки куба, что она определяет сигнальную точку на плоскости; нахождение точки куба, которой отвечает большая совместная вероятность для всех первичных посылок; сопоставление точке куба трех скаляров; сопоставление скалярам потока бит.

В работе показано, что данный метод демодуляции требует значительных вычислительных затрат. Таким образом, для демодуляции СКК с высокой позиционностью требуются процессоры с большой мощностью.

Для решения проблемы недостаточной производительности предложено использовать методы распараллеливания алгоритмов. Они могут быть применены к имеющимся операциям перемножения матриц и к алгоритму поиска. Помимо этого, обработку первичных посылок можно производить также независимо. Таким образом, для реализации описанного выше модема требуются высокопроизводительные многоядерные процессоры цифровой обработки сигналов.

Кроме того, можно поставить задачу ограничения количества возможных переданных информационных посылок (точек куба), заключающегося в уменьшении количества рассматриваемых точек сигнальной плоскости, которые могли бы быть переданы при данном принятом сигнале. Это ограничение можно производить по критерию времени обработки информационной посылки и вероятности правильного приёма сигнала.

Деньжонков К.А.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ В КОМПЛЕКСАХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В настоящее время эффективное решение задач управления силами и средствами становится практически невозможным без применения комплексов средств автоматизации специального назначения (КСА СН).

Современные КСА СН, как правило, представляют собой совокупность унифицированных программно-технических комплексов, средств и модулей автоматизации, автоматизированных рабочих мест (АРМ) удаленных объектов управления, функционально-технологических систем, а именно защиты информации, единого времени, системы контроля функционированием (СКФ), объединенных в единую информационно-техническую структуру.

Анализ существующих КСА показывает, что, как правило, АРМ разбиты на функциональные группы, распределены на больших площадях и могут находиться на значительном удалении друг от друга. Администрирование КСА и поддержание его в работоспособном состоянии становится трудной задачей. Это обуславливает наличие системы контроля функционированием КСА. Она позволяет в некоторой степени обеспечить контроль за программно-техническими средствами и модулями средств автоматизации.

Для обеспечения контроля КСА СН используется комплекс специальных программных средств, который предназначен для выполнения контроля состояния технических средств локальной вычислительной сети (ЛВС) комплекса средств автоматизации (АРМ и серверов), коммуникационного и сетевого оборудования, а так же контроля за наличием связи и информационного обмена с удаленными АРМ КСА.

Анализ функций СКФ и опыт применения КСА СН показывает, что существующие СКФ КСА не позволяют обеспечить их непрерывную и устойчивую работу. В связи с этим актуальной представляется задача по разработке предложений для совершенствования существующих СКФ в современных КСА СН.

Суть предложений заключается в следующем:

- расширение набора показателей контроля, характеризующих работу технических средств КСА. Возможными объектами контроля и контролируемыми показателями могут являться: состояние центрального процессора (загрузка, температура), состояние жесткого диска, загруженность оперативной памяти, наличие системных сообщений, состояние источника бесперебойного питания, функционирование сетевых сервисов системы;

- расширение набора показателей, характеризующих выполнение комплексом своих функций. Возможными показателями контроля могут являться: время передачи сообщения, время решения расчетной задачи, время выполнения информационного запроса, число ошибок в полученном сообщении;

- осуществление средствами существующей СКФ контроля трафика передачи данных с целью: представления статистики работы ЛВС КСА в реальном времени, регулирования потоков данных, предоставления приоритетов, минимизации заторов и узких мест, выявления складывающихся тенденций и планирования ресурсов для будущих нужд;

- разработка базы данных рекомендаций администратору сети по предотвращению или устранению отказов. СКФ на основе анализа состояния КСА может заблаговременно предоставить администратору сети информацию о возможном (или уже сложившемся) критическом состоянии АРМ и предложить возможный способ действия.

Завадский С.В., Хромов В.В.

Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс»

АЛГОРИТМ СОВМЕСТНОЙ ТАКТОВОЙ И БЛОКОВОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ В СИСТЕМЕ СВЯЗИ С ПРОГРАММНОЙ ПЕРЕСТРОЙКОЙ РАБОЧИХ ЧАСТОТ

Настоящий алгоритм определяет способ блоковой и тактовой синхронизации в адаптивной системе КВ радиосвязи с постоянно прыгающей рабочей частотой, в которой используются блоковые исправляющие ошибки коды Рида-Соломона.

На передающей стороне формируют входную последовательность. Для этого исходное сообщение кодируют q-ичным помехоустойчивым кодом Рида-Соломона, получают кодовые слова кода Рида-Соломона (n, k) . В излучаемой на некоторой частоте посылке кодовых слов Рида-Соломона может быть ограниченное количество (одно – три слова). Цифровая последовательность подвергается модуляции.

На приемной стороне осуществляют прием входной последовательности, в виде дискретных отсчетов с шагом, удовлетворяющим теореме Котельникова. По квантованным значениям отсчетов сигнал демодулируют и декодируют последовательность бит на длине равной кодовому слову многократно, полагая за начало кодового слова каждый из цифровых отсчетов.

При декодировании получаются две характеристики – число исправляемых ошибок и значения ошибок. Число ошибок сравниваем с пороговым значением. Если ошибок меньше порога сохраняем это число и номер временной метки, с которой производилось декодирование, продолжается декодирование со сдвигом на один дискретный отсчет до тех пор, пока не будет проанализирован временной интервал равный длине кодового слова. Далее находится минимум исправляемых ошибок среди зафиксированных значений на интервале длины кодового слова и временной момент, соответствующий декодированию с

данного дискретного отсчета является решением о достижении тактового и циклового синхронизма. Если имеется несколько смещений с одинаковым числом исправляемых ошибок, то из них выбирается то смещение, в котором максимально отношение сигнал-шум, а в случае, если обмен уже происходил, выбирается смещение, наиболее близкое к вычисленному в прошлый раз.

Порог числа исправляемых ошибок выбирают таким образом, чтобы обеспечить высокую достоверность тактовой и блоковой синхронизации. Значение порога определяется корректирующей способностью кода и статистикой ошибок канала связи.

Использование данного варианта тактовой и блоковой синхронизации в системах с программной перестройкой рабочих частот обеспечивает адаптацию синхронизации в каждом из принимаемых слотов, что повышает помехоустойчивость приема.

Макаренко С.И., Михайлов Р.Л.

Россия, Санкт-Петербург, Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского

ОСОБЕННОСТИ МАРШРУТИЗАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ФАКТОРОВ ДЕСТАБИЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ

В настоящее время осуществляется переход к новым сетям связи путем введения цифровых систем, комплексов и средств связи и автоматизации управления и интеграции их в единое информационное пространство ВС РФ. Вместе с тем, внедрение новых технологий делает систему связи (СС) уязвимой к подавлению средствами дестабилизации информационных потоков (СДИП) противника на сетевом и транспортном уровнях (в соответствии с моделью Open System Interconnect (OSI)), что не позволит СС обеспечивать связь потребителей с заданным качеством обслуживания (QoS – Quality of Service).

Проведение моделирования работы сети радиосвязи (СРС) при воздействиях СДИП (с мощностью помехи $P_n = 500, 10^3, 2 \cdot 10^3$ Вт) показало быстрое снижение отношения сигнал/шум с уменьшением дальности между абонентами и средством воздействия. Так же существенное влияние оказывает изменение дальности между абонентами. Для заданного отношения сигнал/шум $q = 3$ целесообразно рассматривать передачу сообщений между абонентами в группе (50 км) и частично между группами абонентов (200 км). Осуществить передачу между абонентами на дальностях порядка 500 км – невозможно.

Воздействие СДИП ведет не только к изменению структуры передаваемого по СРС трафика, но и к изменению вероятностно-временных характеристик (ВВХ) отдельных СРС, что приводит к изменению параметров маршрутизации в глобальной СС, составные части которой (отдельные СРС) находятся под воздействием СДИП. На сетевом уровне глобальной СС отражение подавления отдельных СРС будет проявляться в виде снижения эффективности функционирования алгоритмов маршрутизации, увеличения времени на установку соединений и доставку пакетов, а так же в снижении надежности функционирования сети. Произведена оценка функционирования лавинных и игровых методов маршрутизации в сети интегрального обслуживания, в зависимости от процента каналов связи (КС) с неопределенным состоянием, а также в зависимости от интенсивности поступающего в СС трафика.

Анализ результатов показывает, что увеличение служебной нагрузки, создаваемой методами маршрутизации, в 10 раз приводит к существенному изменению влияния на интегральную оценку качества обслуживания (E_{QoS}) – при этом игровые методы маршрутизации в большей степени подвержены этому влиянию. Аналогичный эффект достигается при увеличении интенсивности информационных потоков в сети. При этом вывод в неработоспособное состояние 10-20 % каналов сети соответствует снижению E_{QoS} до 0,9. При выводе из строя 25-27 % каналов сети, сеть снижает качество обслуживания менее 0,8, причем при дальнейшем увеличении количества неработоспособных каналов в СС (свыше 27 %) ухудшение эффективности функционирования алгоритмов маршрутизации в сети становится необратимым.

Исследование алгоритмов маршрутизации дистанционно-векторного типа EIGRP и алгоритма состояния связей OSPF на предмет эффективности обеспечения маршрутизации в СРС показало то, что маршрутизация на основе данных протоколов неприемлема для СРС с быстроменяющейся топологией. Для решения задачи оптимальной маршрутизации в сети связи находящейся под воздействием СДИП предлагается использовать модернизированный протокол IGRP. Для маршрутизации предлагается использовать предварительно оцененные изменения ВВХ в КС при воздействии на них СДИП. Данные вероятностные оценки предлагается использовать в составе метрики при определении маршрутов в СРС. На основе вероятностей изменения ВВХ отдельных КС рассчитываются вероятности перехода СРС из состояния с полной топологией в состояние с топологией обусловленной воздействием СДИП. Переход из состояния с первичной топологией в состояние с топологией обусловленной воздействием СДИП представляет Марковский процесс. Для состояний с наиболее вероятностными топологиями (при воздействии СДИП) рассчитываются кратчайшие маршруты с использованием методики многопутевой маршрутизации. При этом для остальных маршрутов предлагается использовать случайную или блуждающую маршрутизацию.

Предлагаемый подход позволит сформировать оптимальные маршрутные матрицы, между которыми будет осуществляться переход в зависимости от складывающейся топологии сети. Для абонентов не входящих в оптимальную маршрутную матрицу, будет использована случайная маршрутизация.

Макаренко С.И.

Россия, Санкт-Петербург, Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского

ОСОБЕННОСТИ ДЕСТРУКТИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СИСТЕМЫ СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Внедряемая в настоящее время в войска концепция сетевцентрического управления обладает существенным недостатком, делающим возможным асимметричное противодействие данному принципу управления. Поражение информационной подсистемы как основной составной части сетевцентрической системы управления приведет к невозможности осуществления управления подразделениями. При этом наиболее простым, эффективным и наименее дорогостоящим способом деструктивного воздействия на информационную подсистему является применение преднамеренных помех, воздействующих на сеть связи (СС), и деструктивного программного обеспечения (ПО).

Создание современных способов деструктивного воздействия в информационной сфере, идет не только по пути использования разработанной методологии анализа информационной безопасности (ИБ) информационных систем (ИС), но и по пути поиска новых методов скрытого воздействия на подсистему связи системы управления. Отличительным элементом предлагаемого скрытого воздействия на информационную подсистему является наличие интегрального набора так называемых «мягких» деструктивных воздействий, которые используют особенности организации ИС и СС системы в целом. Используя априорную информацию об используемых в ИС и СС технологиях (особенности организации вычислительно процесса, наличие средств обеспечения ИБ, используемые протоколы обмена данными и поддержания качества обслуживания) возможно сформировать набор воздействий, учитывающих возможность перехода функционирования данных технологий в нештатный режим функционирования, с заведомо худшими показателями качества обслуживания потребителей.

В качестве реализации способа скрытого деструктивного воздействия на подсистему связи системы сетевцентрического управления предлагается рассмотреть возможность преднамеренного формирования сложной структуры у информационных потоков, циркулирующих в программно-аппаратных средствах доступных средств воздействия. Под информационным потоком сложной структурой понимается поток, имеющий Парето, гиперэкспонциальное или гамма распределения интервалов между поступлениями отдельных пакетов, а также фрактально-самоподобные свойства.

В настоящее время имеется большое количество исследований по оценке эффективности функционирования СС, коммутационных устройств различного уровня в условиях передачи трафика сложной структуры, а также работ по маршрутизации информационных потоков в СС с динамически изменяемой топологией. В данных работах указывается на значительное снижение быстродействия и оперативности обслуживания указанных информационных потоков при передаче по СС с динамически изменяющейся топологией. Предлагается использовать полученные результаты исследований в области оценки качества обслуживания для разработки новых решений по решению проблемы противодействия сетевцентрической системе управления.

Вместе с тем, исследование вопросов устойчивости и надежности функционировании сетевцентрической системы управления необходимо так же для разработки средств защиты от аналогичных скрытых деструктивных воздействий со стороны противника. В настоящее время имеются обширные методологические исследования в области обеспечения ИБ, однако значительная часть их посвящена вопросам диагностики и предотвращения прямых информационных атак «в лоб». В недостаточной степени проработаны вопросы обнаружения скрытых деструктивных воздействий, а также противодействия таким воздействиям. В рамках решения задачи противодействия вышеуказанным «мягким» деструктивным воздействиям, предлагается объединение средств радиотехнического мониторинга, средств мониторинга качества обслуживания телекоммуникационных сетей, средств контроля функционирования ИС и средств обнаружения вторжений в единый комплекс мониторинга и обнаружения деструктивных воздействий. В рамках решения задачи поддержания качества обслуживания абонентов сетевцентрической системы предлагается объединение системы адаптивного поддержания технического состояния ИС, протоколов адаптивного обеспечения качества обслуживания СС, а также разработка новых алгоритмов обеспечения качества функционирования ИС и управления ресурсами СС в условиях деструктивных указанных воздействий.

Михайленко Е.И., Дмитриев А.Г., Фомин В.Н.

Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс»

МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ УСТРОЙСТВ ТРАНСПОРТНОГО РЕСУРСА В КОНГЛОМЕРАТЕ РАЗНОРОДНЫХ СЕТЕЙ

Единое информационное пространство перспективной специальной системы управления включает цифровую систему связи (ЦСС), являющаяся составной частью, которая должна создаваться как единая инфраструктура, базирующаяся на элементах специальных систем связи, а также каналах, трактах и транспортных ресурсах, арендованных у операторов связи единой системы электросвязи (ЕСЭ) России.

ЦСС формируется на современной архитектурной основе сетей связи следующего поколения (NGN): единая транспортная сеть, комплекс сетей и служб доступа различных функциональных подсистем к транспортному ресурсу и выполняет функции общей телекоммуникационной (транспортной) платформы, обеспечивающей пользователей услугами передачи различных видов трафика с заданным качеством.

Транспортная сеть представляет собой сеть с коммутации пакетов, обеспечивающую прозрачную передачу всех видов информации (речь, данные, видео) с гарантированными уровнями пропускной способности, устойчивости, своевременности и безопасности передачи, доступности и масштабируемости.

Информационный обмен средств автоматизации по IP – сети обеспечивается с использованием IP-шлюза, реализованного в составе специальных комплексов средств передачи информации.

Полагается, что IP – шлюз реализуется как интеллектуальное устройство, представляющее собой программно-аппаратный комплекс на основе специализированного вычислителя и специального программного обеспечения. IP – шлюз осуществляет преобразование сетевых блоков данных в форматы IP пакетов, преобразование систем адресования и обеспечивает выход в IP-сеть через граничный криптомашрутизатор, выполняющий функции пакетной фильтрации и трансляции IP адресов с целью повышения защищенности шлюзов от возможных воздействий со стороны IP-сети.

Граничный криптомашрутизатор закрытого сегмента подключается к порту граничного машрутизатора открытого сегмента магистральной сети коммутации пакетов. Таким образом, формируется отдельная IP сеть удаленного доступа, которой присваивается IP адрес из диапазона адресов, находящихся в распоряжении администратора магистральной сети.

В IP – шлюзах могут быть реализованы функции виртуальных каналов на канальном уровне для обеспечения надежности доведения IP пакетов.

Для реализации предлагаемого варианта телекоммуникационного взаимодействия необходимо чтобы все комплекты цифрового каналаообразования, устанавливаемые на узлах привязки магистральной сети коммутации пакетов (узлы привязки операторов связи ЕСЭ), имели порты абонентских окончаний с разделением каналов мультиплексируемого потока E1 технологии PDH.

Никольская С.С., Журавлёва О.П.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт внешнеэкономических связей, экономики

и права, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс»

СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ В СТРУКТУРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНЫХ КАЧЕСТВ ОПЕРАТОРОВ КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУР

Деятельность персонала в критических инфраструктурах является неотъемлемым компонентом системы, необходимым условием которой является непрерывное и эффективное функционирование. Любые отклонения от нормативной деятельности, ошибки, нарушения в работе должностных лиц могут привести к угрозе информационной безопасности, причинению ущерба информационным технологиям, ресурсам и другим взаимосвязанным элементам информационной инфраструктуры. Профессиональная деятельность работников сопряжена с высоким уровнем ответственности, так как ущерб, возникший в результате ошибки, может быть существенным в жизнедеятельности общества и государства. Это влечёт за собой повышенный уровень нервно-эмоционального напряжения.

В связи с этим одним из наиболее значимых профессионально важных качеств специалистов является высокий уровень стрессоустойчивости. Это способность человека не только сохранять необходимый уровень работоспособности при наличии эмоционального стресса, но и повышать показатели эффективности, производительности деятельности при стрессовом осложнении условий. В экстремальных случаях, когда включается аварийное управление, персонал должен действовать при непредвиденных обстоятельствах, анализировать большой информационный поток, быстро принимать важные решения.

Успешность в устранении аварийных ситуаций напрямую зависит от профессионального и личного опыта людей, их умения адекватно реагировать на сложную ситуацию, ориентироваться в ней, принимать ответственные решения. Неожиданность, вариативность информации, быстрое развитие событий, высокий личный уровень ответственности за неверные действия провоцируют острую психологическую напряженность каждого оператора и всего задействованного персонала. Важными факторами эффективной организации деятельности в подобных условиях являются индивидуально-психологические особенности человека и его стрессоустойчивость.

Актуальным, на сегодняшний день, является изучение факторов, провоцирующих стресс в повседневной жизнедеятельности, а также механизмы формирования стрессоустойчивости.

Одним из наиболее важных факторов порождающих стресс являются личностные (внутренние) переживания человека, связанные с детским травматичным опытом, отношениями в социуме, здоровьем, семьёй, профессиональным самоопределением, самореализацией и многим другим.

При наличии длительной, не решаемой проблемы стресс переходит в хроническое состояние, что может привести к нервному истощению и депрессии, ослаблению организма в целом и развитию хронических болезней.

Результат длительного воздействия хронического стресса, – «синдром выгорания», ведущий к резкому снижению эффективности рабочей деятельности. У человека в состоянии хронического стресса отмечается: снижение скорости принятия решений, неправильная оценка степени риска, повышение уровня конфликтности, увеличение количества несчастных случаев и т.д.

Для предотвращения «синдрома выгорания», а также эффективного функционирования персонала необходимо ещё на этапе профотбора проводить оценку уровня стрессоустойчивости и систематически осуществлять психологическое сопровождение операторов критических инфраструктур.

Путилин А.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс»
МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛИНИИ РАДИОСВЯЗИ И СТАНЦИИ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО
ПОДАВЛЕНИЯ**

Предлагается подход к формализованному описанию, математическому моделированию и оценке эффективности функционирования радиолиний в условиях радиоэлектронного подавления (РЭП). Предлагаемый подход в первую очередь ориентирован на цифровые линии радиосвязи КВ и УКВ диапазонов с пакетной передачей информации, но может использоваться и при моделировании радиолиний других типов.

Используется операторная модель взаимодействия антагонистических систем [1,2], используемая в теории стохастического оптимального управления [3] и развитая в области систем связи и радиоэлектронного подавления Чудновым А.М. В соответствии с ней состояния объекта управления (ОУ) – радиолинии могут изменяться под воздействием двух антагонистических игроков: системы принятия решений на управление (СПРУ) радиолинией и системы принятия решений на подавление (СПРП). Каждому состоянию объекта управления соответствует вещественное число – показатель эффективности (ПЭ). Цели игроков противоположны: один из них максимизирует, а другой минимизирует ПЭ. СПРУ отслеживает состояния ОУ через канал наблюдения и воздействует на него, изменяя режимы его функционирования, через канал управления. СПРП использует для этого каналы разведки и подавления.

Таким образом, для описания рассматриваемой системы и постановка задач на её исследование и оптимизацию дается в терминах теории антагонистических игр. Её использование позволяет обосновать показатель эффективности, стратегии игроков, их целевые установки, определить оптимальные стратегии игроков, однако для описания динамики поведения системы необходим иной математический аппарат. Рассматриваемая система является стохастической и поэтому для решения этих задач предлагается аппарат теории полумарковских процессов [4,5]. В отличие от широко применяемых и более глубоко исследованных марковских процессов использование этого аппарата позволит при минимальной размерности модели обеспечить наиболее высокую точность описания. В марковском процессе время пребывания в одном состоянии всегда имеет экспоненциальное распределение, поэтому увеличение адекватности марковской модели, как правило, требует увеличения числа состояний. Для полумарковского процесса времена его пребывания в любом состоянии могут быть произвольными, что позволяет при небольшом числе состояний гибко подстраивать модель под динамику реальной системы.

Для описания полумарковского процесса необходимо задать следующее:

- вектор вероятностей начала процесса из того или иного состояния,
- матрицу переходных вероятностей,
- матрицу плотностей распределения пребывания процесса в состояниях при условии последующего его ухода в тот или иное состояние.

Если эти исходные данные будут каким-либо образом обоснованы, получены или рассчитаны, то все необходимые статистические характеристики процесса, включая и значения показателя эффективности, можно получить по известным формулам. Таким образом, для построения математической модели конкретной радиолинии, функционирующей в условиях радиоэлектронного подавления, необходимо:

1. В зависимости от вектора параметров, описывающих рассматриваемую систему передачи информации, вектора управляемых параметров, вектора параметров, задающего режим станции подавления необходимо определить указанные выше исходные данные для описания полумарковского процесса.

2. Определить зависимость для расчета показателя эффективности, используя расчетные соотношения теории полумарковских процессов.

3. Методами теории игр определить оптимальные стратегии игроков, обеспечивающие им гарантированный выигрыш, а также значение показателя эффективности функционирования при выборе этих стратегий.

Порядок решения второй и третьей задач определен указанным математическим аппаратом.

Для решения первой задачи произведено определение параметров и зависимостей, описывающих модель взаимодействия радиолинии и станции РЭП:

1. Дано описание обобщенного алгоритма взаимодействия линии радиосвязи и станции РЭП.
2. Изложено формализованное описание рассматриваемой системы в терминах теории полумарковских процессов как без учета воздействия РЭП, так и с учетом такого воздействия.
3. Обоснована редукция сложности полученных формализованных описаний путем сокращения числа состояний описываемого случайного процесса на основе объединения некоторых состояний в одно.

Полученные результаты являются исходными данными для методики расчета эффективности функционирования радиолиний в условиях РЭП и для решения задачи оптимизации выбора оптимальных режимов функционирования радиолинии в условиях РЭП.

Путилин А.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс»
ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ С ПЕРЕДАЧЕЙ
КОНТРОЛЬНЫХ КАДРОВ**

Функционирование любой системы повышения достоверности (СПД) основано на следующем:

- делении передаваемого сообщения на кадры,

- внесении в них служебной информации, позволяющей надежно определять при приеме наличие искажений переданного кадра,
- переспросе или исправлении неверно принятых кадров,
- сборке на приемном конце переданного сообщения.

Для организации процесса передачи сообщения в кадры дополнительно вносятся биты, определяющие место каждого кадра в передаваемом сообщении, начала кадров в битовом потоке.

К недостаткам СПД относятся её блокирование в каналах низкого качества, когда большая часть кадров приходит с ошибками, а также снижение скорости даже в каналах высокого качества при возникновении ситуации неоднократного непрохождения одного и того же кадра.

Предлагается модификация описанного выше обобщенного алгоритма функционирования СПД, основанная на передаче контрольных кадров (КК). КК первого типа передается в конце каждой серии информационных кадров (ИК).

Бит каждого КК с номером i представляет собою сумму всех i -х бит ИК этой серии. КК второго типа передаются в конце нескольких серий ИК и КК первого типа. Бит каждого КК второго типа с номером i представляет собою сумму всех i -х бит ИК разных серий, но имеющих одинаковый номер в серии. На все КК первого типа также передается КК второго типа.

При приеме сформированного таким образом потока кадров организуется очистка его от ошибок. Вначале выявляются кадры с правильной контрольной суммой. Содержащиеся в них информационные биты более не корректируются. Затем отыскиваются последовательности бит с проверочным битом, вносимым КК обоих типов, в которых содержится только один некорректно принятый бит. Он исправляется в соответствии со значением проверочного бита (или исправляется сам проверочный бит). В исправленных кадрах проверяется контрольная сумма, и итерации повторяются до тех пор пока во всех ИК не сойдутся контрольные суммы или же не следующей итерации не будет иметь место ни одного исправления. В первом случае сообщение будет передано получателю, во втором случае формируется запрос на повторную передачу сообщения или (для однонаправленной системы) извещение о приеме сообщения с ошибкой.

Предложена методика расчета эффективности функционирования СПД с передачей контрольных пакетов. Она позволяет определить вносимую алгоритмом в сообщение избыточность, максимальное число исправляемых в сообщении ошибок, оценить вероятностно-временные характеристики (ВВХ) передачи сообщений, как в симплексном, так и в дуплексном каналах связи.

Например, для сообщения длиной 2016 бит, передаваемого в канале со скоростью 4,8 Кб/с, со средней вероятностью ошибки 0.02, коэффициентом группирования ошибок 0.35 по модели Пуртова–Замрия–Захарова, при избыточности в сообщении от использования контрольных кадров менее 42 %, обеспечивается вероятность повторного переспроса сообщения менее 10^{-4} , что обеспечивает вероятность своевременной доставки сообщения практически равную единице при допустимом времени задержки 1 сек.

Секунов Н.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс»
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫСТРОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ**

Появление в 1965 году алгоритма быстрого преобразования Фурье (БПФ), разработанного Кули и Тьюки произвело революцию в обработке сигналов. Алгоритм был сведен к алгоритму со сложностью $n \log n$. Однако этот алгоритм не использовал все возможности по оптимизации данного преобразования.

Как известно, преобразование Фурье работает с комплексными последовательностями. И если в частотной области это оправдано, то во временной области работают, как правило, с чисто действительными последовательностями. При использовании существующих алгоритмов действительные последовательности преобразуются в комплексные путем добавления к их членам нулевой мнимой составляющей. Однако это ведет к росту объема используемой оперативной памяти и выполнению ненужных операций.

Известны методы снижения возникающих негативных эффектов. Например, предлагается одновременно обрабатывать две действительные последовательности, одна из которых записывается как мнимая часть другой. Для разделения спектров этих последовательностей используется алгоритм, аналогичный дополнительному шагу БПФ. Однако во многих случаях требуется обработать только одну последовательность (или необходимость хранения второй последовательности приводит к излишнему усложнению алгоритма обработки, использующего БПФ).

Поэтому целесообразно использовать алгоритм БПФ, изначально учитывающий все особенности преобразования Фурье для действительных последовательностей. Такой алгоритм был мною описан еще в прошлом тысячелетии в книге «Обработка звука на РС», но с тех пор я так и не видел, чтобы его использовал кто-либо кроме меня.

Суть алгоритма заключается в том, что спектр действительной последовательности симметричен относительно половины частоты дискретизации (точнее соответствующие частотные отсчеты комплексно сопряжены, но это небольшое затруднение для алгоритма). Поэтому нет никакой необходимости вычислять весь спектр сигнала и можно ограничиться только его половиной.

При реализации алгоритма возникает несколько проблем: во-первых, нужно вычислить не $N/2$, а $N/2+1$ частотных компонент, поскольку 0 и $N/2$ частотные компоненты не имеют комплексно сопряженной пары, и необходимо обеспечить хранение промежуточных результатов, что с точки зрения классического алгоритма является нетривиальной задачей.

Первая проблема решается очень просто, поскольку обе указанные частотные компоненты являются чисто действительными, и не требуют ячейки памяти для хранения своей мнимой составляющей. Для хранения действительной части частотной компоненты может использоваться ячейка, соответствующая в классическом преобразовании для хранения прямой частотной составляющей, а для хранения мнимой ее части – ячейка комплексно-сопряженной составляющей.

Остается только решить вопрос объединения спектров при вычислении «бабочки», поскольку результаты должны записываться в ячейки, не принадлежащие исходным данным. Однако оказывается, что при вычислении «бабочки» для этих ячеек синусная и косинусная компоненты исходной «бабочки» меняются местами. Поэтому одновременное вычисление двух «бабочек» приводит даже к некоторой экономии вычислительных ресурсов за счет однократного обращения к таблице косинусов.

Товмач Ю.В.

Россия, Санкт-Петербург; ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИНГВОСТАТИСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ, ПОСТУПАЮЩЕЙ ПО ЦИФРОВЫМ КАНАЛАМ

В прикладной лингвистике для исследований используются различные лингвостатистические параметры. Они используются в таких исследованиях, как определение авторства текста, выявление речемыслительной деятельности человека и многих других. В работе предлагается их использовать для анализа информации, поступающей по цифровым каналам связи. Из множества таких параметров выбраны следующие:

- H^* – накопленная энтропия;
- F_{cp} – средняя частота появления словоформы (байта);
- γ – коэффициент лексической упорядоченности;
- C_v – коэффициент связности;
- ρ, γ – эмпирически подбираемые коэффициенты типовой зависимости Ципфа – Мандельброта;
- коэффициент β – распределение Хайтуна – Тулдавы, в интерпретации Ферер и Канчо.

По изменению значений параметров можно судить об изменении характеристик поступающей информации, а также о возможных сбоях при передаче. Поскольку при использовании этих параметров нельзя однозначно судить о том, что произошел сбой в передающей аппаратуре или просто изменился характер поступающей информации. Предлагается использовать ещё один лингвистический приём. По частотной матрице буквосочетаний лингвисты однозначно определяют, на каком языке написан документ, причем для этого достаточно двух-трех предложений. Метод настолько точен, что позволяет определять диалект языка, на котором написан документ. Составив матрицы типовых видов передаваемой информации можно выявлять сбои в аппаратуре.

В данной работе рассматриваются, только те сбои, которые приводят к искажениям в передаче одного байта на расстояние Хэмминга равным единице. Один бит в передаваемом байте может изменить своё значение.

Рассматривается двоичный несимметричный канал без памяти.

Устинов И.А., Петухов В.Е., Игумнов В.В., Александров А.М.

Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс»

О КОНЦЕПЦИИ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУРАХ»

Требования, предъявляемые к информационным технологиям в критических инфраструктурах можно разделить на две группы:

- общие требования для всех информационных технологий в критических инфраструктурах, определяющие условия функционирования ключевых систем управления ключевыми объектами критических инфраструктур независимо от типа инфраструктуры;
- частные требования для каждой инфраструктуры, определяющие индивидуальные особенности ключевых объектов соответствующей инфраструктуры.

При всем многообразии критических инфраструктур можно выделить показатели их функционирования общие для всех инфраструктур, определяющие соответствующую инфраструктуру как критическую, жизненно необходимую стране, требующую особые меры по обеспечению надежного функционирования ее ключевых объектов и средств их информационных технологий.

К таким показателям, образующим общую группу требований ко всем информационным технологиям независимо от их типа, относятся требования по надежности, живучести, информационной безопасности, вероятностно-временным характеристикам, технико-экономическим показателям и др. Требования по указанным показателям являются особо жесткими для всех информационных технологий в критических инфраструктурах независимо от того, является ли ключевым объектом баллистическая ракета, атомная электростанция, железнодорожный поезд или объект другой инфраструктуры, предъявляющий повышенные требования к качеству функционирования.

Реализация общих требований ведет к возможности создания единых, унифицированных системотехнических решений для ключевых систем по архитектуре систем, телекоммуникациям, вычислительным средствам, защите информации, программному и информационному обеспечению и т.д.

Указанные общие требования дополняются для каждой ключевой системы частными требованиями, отражающими особенности управления и функционирования объектов критической инфраструктуры.

В докладе представлен взгляд на множество информационных технологий в критических инфраструктурах как единое пространство с унифицированными средствами управления ключевыми объектами этого пространства.

Изложение ведется с использованием практических результатов, полученных в ОАО «НПО «Импульс», при создании ряда информационно-управляющих систем управления ключевыми объектами некоторых критических инфраструктур.

Хвостунов Ю.С.

Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧАСТОТНОГО РЕСУРСА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ДЕКАМЕТРОВОЙ СВЯЗИ С ПОЛНОДИАПАЗОННОЙ ППРЧ АПС «ЛАДОГА»

При распределении частотного ресурса декаметрового диапазона учитываются следующие особенности канала связи и аппаратуры и систем декаметровой связи:

1. Декаметровый канал связи является открытым глобальным каналом связи, т.е. сигнал радиопередатчика может достичь любой точки земной поверхности. Вероятность данного события зависит от местоположения корреспондента, времени года и суток, величины солнечной активности, номинала рабочей частоты, технических параметров радиоаппаратуры. Данная вероятность может меняться в широких пределах. Определение этой вероятности и является главной задачей службы прогноза прохождения сигналов. Для практического использования назначаются рабочие частоты с наивысшей вероятностью прохождения. Для радиостанций с выходной мощностью до 1 кВт на дальности до 3 тысяч километров при организации телефонного канала связи эта вероятность не превышает 0,7.

2. Для каждой из независимых групп корреспондентов назначается свой комплект радиоданных (2–4 рабочих частоты). При этом, если для разных независимых групп корреспондентов радиоданные совпадают, то возможно взаимное подавление отдельных групп. Чтобы этого не было, радиоданные отдельных групп разносят. Это приводит к: следующему:

- ограничению возможного количества групп корреспондентов либо к взаимному вредному влиянию между группами ввиду ограниченности количества рабочих частот с наибольшей вероятностью прохождения;

- сложности организации независимого обмена в один и тот же момент времени внутри;

- невозможности работы на назначенных рабочих частотах в конкретный момент времени (вероятность этого может достигать значений 0,3 и выше) ввиду динамического изменения условий прохождения сигнала и различной помеховой обстановки в точке приема. В это же время на этих радиоданных возможна работа другой группы корреспондентов, т.е. имеется ситуация недоиспользования частотного ресурса декаметрового диапазона;

- неоптимальному использованию выделенных рабочих частот, т.к. при выделении нескольких рабочих частот, работа осуществляется на первой приемлемой (не обязательно лучше по качеству), что приводит к возможному увеличению времени сеанса связи и созданию большей очереди для других корреспондентов группы, а также опять таки к недоиспользованию частотного ресурса декаметрового диапазона.

3. Для высокоскоростной передачи данных используется стандартная полоса телефонного канала связи, оптимизированная для голосовой связи. Для разделения организуемых каналов связи имеется «защитный» частотный интервал, который не используется для организации связи. Это также приводит к недоиспользованию частотного ресурса декаметрового диапазона.

Возможности предлагаемой адаптивной системы декаметровой связи АПС «Ладога» позволяет более экономно и более производительнее использовать частотный ресурс декаметрового диапазона. Для этого:

1. Выделенный частотный ресурс групп абонентов одного региона объединяется в общий частотный ресурс – создается рабочий «пул» из N рабочих частот.

2. Из рабочих частот образованного пула формируется частотно-временная матрица псевдослучайной последовательности переключения рабочих частот (режим ППРЧ) размером $n \times (2^m - 1)$, где $n < N$ – количество рабочих частот в программе переключения, а m – длина ключа переключения псевдослучайной последовательности. При этом часть рабочих частот ($N - n$) являются запасными и служат для замены забракованных рабочих частот во время адаптации системы. Данная частотно-временная матрица позволяет организовать в сети $n/2$ независимых каналов связи. При этом:

- если какие-либо рабочие частоты по условиям прохождения или помеховой обстановке не могут использоваться отдельными корреспондентами или группой корреспондентов, то эти рабочие частоты становятся доступными для другой группы корреспондентов организованной сети. Это позволяет использовать частотный ресурс более экономно;

– адаптация по скорости работы на каждой рабочей частоте и по рабочей частоте во всем декаметровом диапазоне во время сеанса связи (без перерывов обмена информации абонента) позволяет поднять скорость до предельных величин – не 1200 бит/с (как в существующих системах), а в несколько раз выше – 2400 – 9600 бит/с и вплоть до 19 200 бит/с (более производительное использование частотного ресурса). При этом надежность предоставляемого канала увеличивается с 0,5 – 0,7 до 0,99 и выше.

3. Используется при необходимости режим работы на неназначенных рабочих частотах. Этот режим показал свою эффективность во время проведения трассовых испытаний. В результате адаптации текущие рабочие частоты в пакете переключения сосредотачиваются в окнах прохождения с наилучшими условиями по прохождению и помеховой обстановке, что позволяет существенно повысить пропускную способность канала связи. Так аналогичные западные системы при ограниченной мощности передатчика обеспечивают скорость работы до 64 – 96 Кбит/с. Это опять позволяет более производительнее использовать частотный ресурс.

4. Достигнутая благодаря адаптации высокая скорость передачи информации позволяет с использованием временного уплотнения трафика дополнительно организовать отдельные каналы связи, увеличив их количество в несколько раз. Так, работая на скорости 9600 бит/с, можно организовать 8 каналов по 1200 бит/с, при этом, через один комплект радиосредств обеспечивается одновременная независимая работа с 8-ю корреспондентами, т.е. освобождается существенная часть частотного ресурса и снимается напряженность с его предоставлением.

5. Применение расширенной полосы организуемого радиоканала (естественно, наряду со «стандартным» каналом для связи со «старым» парком радиосредств) позволяет существенно повысить пропускную способность (при расширении полосы радиоканала со стандартной 3,1 кГц до 9,0 кГц достигается скорость до 19 – 23 кбит/с).

Таким образом, применение адаптивной системы декаметровой связи с полндиапазонной ППРЧ АПС «Ладоба» позволяет более экономно использовать для каждой текущей обстановки частотный ресурс и снизить напряженность в предоставлении его корреспондентам одновременно упростив процедуру его распределения.

Черкесов Г.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс»
ПЕРСПЕКТИВЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ НАДЕЖНОСТИ В УСЛОВИЯХ
ВТО И ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА**

Работы по национальной (государственной), межгосударственной и международной стандартизации в области надежности осуществляют Национальный орган в лице Федерального агентства «Росстандарт» и его технический комитет (ТК) по стандартизации №119 «Надежность в технике». ТК119 ведет систему национальных общетехнических стандартов «Надежность в технике» (ГОСТ Р 27.XXX). На межгосударственном уровне работы выполняются межгосударственным техническим комитетом МТК119. На международном уровне разработка стандартов по надежности сосредоточена в рамках МЭК/ТК56.

По согласованию с отраслями промышленности ТК119 подготавливают:

- общие руководящие стандарты по управлению надежностью, разработанные для удобства интеграции во всеобъемлющую систему управления (аналоги: стандарты МЭК 60300 – 1 и 60300 – 2);
- ограниченный, но важный набор бизнес – ориентированных стандартов надежности (аналоги: стандарты МЭК серии 60300 – 3 –XX) чтобы помочь различным секторам бизнеса/промышленности установить общую культуру надежности;
- не предписывающие методические стандарты, руководящие указания, технические отчеты, технические требования и публично доступные спецификации для поддержки программ надежности (аналоги: стандарты МЭК с номерами 6XXXX);
- фундаментальный набор терминов и определений надежности, которые могут быть легко поняты и приспособлены для конкретного промышленного применения (аналог: терминологический стандарт МЭК 60050 (191)).

Фонд национальных стандартов стран формируется на основе согласования или гармонизации с межгосударственными и международными стандартами. Стандарты по надежности должны быть взаимосвязаны с законодательными актами и стандартами в области охраны окружающей среды, безопасности, качества и обеспечивать учет и взаимное соответствие положений и требований.

В последние годы задачи ТК119 расширяются и усложняются в связи с вступлением России в состав ВТО, перспективами расширения зоны свободной торговли, Таможенного союза и перспективами создания единого экономического пространства.

В докладе обсуждаются цели и задачи ТК119 на ближайшую перспективу; приоритеты в его многоцелевой деятельности; принципы стандартизации; статус стандартов; формы и регламент взаимодействия с потребителями стандартов; разделение сфер компетенции со смежными областями (безопасность, эффективность, живучесть, устойчивость, достоверность); историческая преемственность в системе отечественных стандартов; принципы отношений с отраслевой стандартизацией и организации работ в составе международных организаций (ИСО/МЭК, CIGRE и др.); с национальными органами стандартизации государств Таможенного союза.

Особое внимание уделяется состоянию проблемы терминологии в области надежности, решению этого вопроса в национальном стандарте ГОСТ Р 27.002-2009, межгосударственном стандарте ГОСТ 27.002-89 и в новой редакции международного терминологического стандарта МЭК 60050 (191).



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ

Баранов А.А.

**Россия, Пермь, Пермский национальный исследовательский политехнический университет
РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ**

Российская металлургия является одной из отраслей промышленности, которая нуждается в постоянном совершенствовании технологии производства и обработки, улучшении качества продукции, увеличении или сохранении стабильных объемов выпуска изделий. По данным мирового института стали (World Steel Association) за последние несколько лет, наша страна занимает лишь пятое место, уступая Китаю, Японии, США и Индии (преимущество перед Южной Кореей, которая на шестом месте, совсем незначительное), при этом обладая огромными ресурсами, доступными производственными площадями и огромным потенциалом. Основной причиной является сильное технологическое отставание, которое выражается использованием устаревшего оборудования, методов обработки и исследования.

Технологический процесс изготовления изделия включает в себя множество процессов, среди которых можно условно выделить: производство чугуна, производство стали, разливка стали, термическая обработка, механическая обработка. Термическая обработка занимает важное место в технологии производства изделий из стали, так как отвечает за набор свойств, которыми будет обладать изделие. Основными свойствами являются: предел текучести, предел прочности, относительное удлинение, относительное сужение, твердость и т.д. Сам процесс термической обработки может включать несколько режимов: отжиг, закалка, отпуск и т.д.

Цель данной работы – разработка интеллектуальной информационной системы (ИИС) для совершенствования технологии термической обработки. Задачи, которые при этом решаются на данном технологическом этапе следующие:

- повышение качества изделия;
- снижение временных затрат;
- снижение процента брака;
- уменьшение трудозатрат при выборе или расчете параметров технологического процесса;
- предоставление справочной информации для технологов.

Решение данных задач на производстве очень актуально, так как это позволит экономить значительные материальные и энергетические ресурсы. Далее перечислены функции, которые предоставляет ИИС:

- расчет наилучших траекторий параметров технологического процесса;
- оценка выбранных или рассчитанных траекторий;
- визуализация технологического процесса;
- накопление и хранение данных о параметрах технологического процесса;
- предоставление справочной информации технологам о технологическом процессе, материалах и оборудовании.

ИСС проектируется на основе комплексного подхода и включает в себя несколько основных модулей, которые предоставляют различные возможности расчета траектории параметров:

- модуль, который будет реализовывать одну из существующих методик расчета параметров технологического процесса;
- модуль основанных на математической модели (здесь предполагается использовать теорию нечетких множеств, так как процесс содержит много нечетких переменных, например, структура заготовки);
- третий модуль заключается в разработке базы знаний.

Кроме модулей расчета, которые образуют ядро системы, ИСС также включает в себя: подсистему ввода/вывода данных, подсистему советов и объяснения, подсистему работы с базой данных и базу данных, а также интерфейсы взаимодействия с пользователями и разработчиками.

Преимущества разрабатываемой ИСС перед аналогами, среди которых можно выделить лишь единицы (в основном это зарубежные решения), следующие:

- комплексный подход к организации системы;
- возможность обучения системы на основе внедренной в нее интеллектуальной составляющей;
- наличие эмпирических данных в базе данных системы;
- возможность использования существующих методик улучшения технологического процесса, а также внедрение новых;
- накопление информации об оптимальных параметрах обработки.

С точки зрения дальнейших перспектив развития разрабатываемой ИСС, можно выделить несколько моментов, в первую очередь это возможность развития системы с внедрением в нее данных о технологическом процессе химической обработки. Кроме того, дополнение системы модулями обеспечивающими автоматизацию документооборота, также стали бы дополнительным преимуществом системы.

Баушев С.В., Поливанайте Л.В., Терехов И.А.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «ГосНИИПП»

ПОДХОД К ОБОСНОВАНИЮ ТРЕБОВАНИЙ ПО ТОЧНОСТИ И ЧАСТОТЕ ОБСЕРВАЦИЙ В ТАКТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ НАВИГАЦИИ

Существующие в настоящее время системы навигации (СН) можно разделить на четыре класса, основываясь на дальности их действия: локальные (дальность действия до 1 км), районные (сотни км), региональные (сотни – единицы тысяч км) и глобальные. В то же время теория и практика говорит о том, что должны существовать СН, обеспечивающие навигацию на площади в десятки квадратных километров с точностью не хуже 1 м. Назовем такие СН тактическими.

Традиционный подход к созданию навигационного поля подобных СН состоит в использовании глобальных СН и дополнении их различными подсистемами (например, для повышения точности местоопределения системами ГЛОНАСС и GPS используется дифференциальный режим работы). Такой подход не всегда может быть реализован, поскольку прием сигнала GPS/ГЛОНАСС может быть затруднен, например, при прохождении через густую листву либо при плотной городской застройке. Кроме того, частота обсерваций спутниковых СН мала – один раз в секунду и реже.

Для проектирования тактических СН необходимы разработка и применение критерия качества, который должен быть представлен в тактико-технических характеристиках системы навигации.

Традиционно в качестве ТТХ используется точность однократного место определения или точность, получаемая в результате усреднения результатов измерений или другой их обработки. Однако одной этой характеристики недостаточно для описания возможностей системы, т.к. за пределами внимания остается такой параметр, как частота обсерваций, а точнее связка двух параметров: точность место определения и частота место определения.

Актуальность подобной постановки задачи обуславливается тем, что в настоящее время разрабатываются автоматические подвижные средства, которые должны осуществлять автономное движение, например, по заданному маршруту в пределах заданного пространства (фарватера, коридора). Тогда можно говорить об обосновании требований к тактической системе навигации в интересах автоматического движения объектов на плоскости или в пространстве.

Для решения задачи автоматического управления движением необходимо осуществить совместный анализ скоростных и маневренных возможностей подвижного объекта с частотой и точностью обсерваций, а также ограничениями, накладываемыми местностью (извилистость, крутизна и т.д.). Таким образом, предлагается ввести в научный и практический обиход новый класс СН, а также разработать методический аппарат их внешнего проектирования, т.е. обоснования их тактико-технических требований (ТТТ).

При постановке частных задач исходными данными для обоснования ТТТ будут являться заявленные (паспортные) скоростные и маневренные характеристики движущихся средств, с одной стороны, и характер маршрута (фарватер, траектория движения), с другой стороны.

Введем, в первом приближении, показатель качества тактической системы навигации следующим образом.

Пусть некоторый объект совершает движение в ограниченном пространстве, имея заданную траекторию движения. Тогда разумно использовать критерий пригодности, который будет свидетельствовать о возможности применения систем управления и навигации в том случае, если на всем множестве возможных (или наихудших, самых сложных, извилистых и т.д.) траекторий движения рассматриваемая СН обеспечивает присутствие подвижного средства в рамках установленного коридора. Понятно, что с повышением точности и частоты обсерваций приближение к расчетной траектории будет все более точным. Однако это будет приводить к усложнению системы управления подвижным средством, собственно системы навигации и повышению ее стоимости. Таким образом, показателем качества можно считать минимум суммы невязок реальной и расчетной траекторий при ограничениях на стоимость (сложность и др.) системы тактической навигации и из числа пригодных по критерию невыхода подвижного средства при выполнении самого сложного маневра из самого сложного участка коридора (фарватера).

Проведенное имитационное моделирование подтверждает полезность учета комплексного влияния точности и частоты обсерваций на качество место определения по СН, что подтверждает целесообразность введения в ТТХ тактических СН нового комплексного показателя качества.

Борисов Е.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЛИНИИ СБОРКИ МИКРООБЪЕКТИВОВ

В настоящее время большинство фирм, производящих оптические приборы и системы занимается работами, связанными с автоматизацией сборки функциональных устройств и узлов. Автоматизация их сборки является весьма актуальной и обусловлена не только стремлением повысить производительность труда и качество сборки, точность прибора, но также и тем, что её выполняют высококвалифицированные сборщики-механики, в которых предприятия всегда испытывают острый дефицит.

В качестве инструмента при проектировании линии сборки была выбрана система CATIA V5R19 компании Dassault Systemes.

Система позволяет эффективно решать все задачи технической подготовки производства – от внешнего (концептуального) проектирования до выпуска чертежей, спецификаций, монтажных схем и управляющих программ для станков с ЧПУ и т.д. Кроме того, функциональность CATIA дополнительно включает в себя элементы, характерные для PDM-систем.

Экспериментирование с моделью называют имитацией (имитация — это постижение сути явления, не прибегая к экспериментам на реальном объекте).

Цель имитационного моделирования состоит в воспроизведении поведения исследуемой системы на основе результатов анализа наиболее существенных взаимосвязей между ее элементами или другими словами — разработке симулятора (англ. simulation modeling) исследуемой предметной области для проведения различных экспериментов.

Под моделью понимается некоторое приближение, описывающее с той или иной точностью реальные свойства заданного объекта или процесса.

Таким образом, моделирование процесса функционирования станции окончательной сборки с использованием её трёхмерной компьютерной модели позволит значительно повысить качество выполняемых проектных работ и понимание технологических процессов, происходящих на станции, а, следовательно, повысить безопасность создаваемой технологической системы за счёт значительного сокращения количества ошибок на этапе её проектирования.

Для проведения моделирования можно воспользоваться трёхмерной моделью станции, созданной на этапе проектирования.

После получения трехмерных пространственных моделей, перед непосредственным изготовлением изделий, имеет смысл провести инженерный анализ, используя CAE систему.

Для повышения производительности необходима синхронная работа устройств, что влечет за собой возможные столкновения, конфликтные ситуации.

На данный момент спроектированы технологические алгоритмы, на основе которых производится алгоритмизация работы устройств станции. Произведено пространственное моделирование работы станции, используя систему Delmia, которое дает возможность выявить аварийные ситуации, столкновения элементов сборочных приспособлений, роботов. Мы можем увидеть работу линии со всех сторон, с удобного для нас ракурса.

Верещагин В.Л., Солодяников А.В.

Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «АСИС»

СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ФУНКЦИОНИРУЮЩЕГО НА ОБЪЕКТАХ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Проблема восстановления программного обеспечения (ПО), функционирующего в комплексах специального назначения, заключается в отсутствии средств, позволяющих неограниченное число раз и за короткий срок после аварийного завершения работы ввести комплекс в действие.

В настоящее время процесс восстановления в основном построен на использовании одного, двух комплектов запасных инструментов и принадлежностей (ЗИП). Недостатком такого подхода является невозможность восстановления в случае исчерпания всех резервных комплектов. Для комплексов, используемых в автономных системах, такое решение проблемы приводит в конечном итоге к потере боеспособности и выходу объекта из строя (например, отсутствие работоспособности комплекса одной из боевых частей корабля приводит к его уязвимости и гибели).

Сбой системного ПО является одной из наиболее частых причин аварийного состояния автоматизированных систем (АС). Минобороны России предъявляет к АС, используемым на своих объектах, требования не ниже 3-го класса защищенности (по классификации РД СВТ, ФСТЭК России). Для выполнения таких требований используются средства восстановления системы защиты информации (СЗИ) либо операционной системы (ОС). В случае невозможности загрузки ОС восстановление становится невозможным, и приводит к необходимости переустановки всей системы в целом: ОС, драйверов, СЗИ, СПО. Временный ресурс, требуемый для восстановления системы (при наличии всей эксплуатационной документации) может составлять до нескольких суток. При отсутствии корректной документации восстановление системы без нарушений требований безопасности становится практически невозможным.

Наиболее эффективным способом восстановления является копирование на рабочий диск всей структуры из резервного хранилища, располагающегося на отчуждаемом носителе. Задача предприятия-изготовителя комплекса специального назначения сводится к созданию такого носителя и дополнительного загрузчика, в автоматическом режиме копирующего информации из хранилища в указанное место. Наличие такого программного средства имеет стратегическое значение. Анализ перечня сертифицированных СЗИ в системе Минобороны России показывает отсутствие такого специализированного ПО.

На объектах, не связанных с обработкой информации закрытого характера, возможно использование несертифицированных средств восстановления. В большинстве случаев изготовители комплексов, работающие с Минобороны России, ориентируются на полное восстановление путем последовательной установки всех компонентов в течение длительного времени. Данный подход применим только для систем, не работающих в круглосуточном режиме или, например, для учебных комплексов.

Теоретическая скорость восстановления может достигать 56 Гбит/с для носителей стандарта SATA Revision 3.0, на практике же часто используются носители стандарта ATA (IDE), SATA 1.0, 2.0, позволяющие передавать данные со скоростью 100 Мбайт/с, 150 Мбайт/с и 300 Мбайт/с соответственно.

В ходе предварительных исследований, проводимых ЗАО «Ассоциация специалистов информационных систем», удалось получить скорости восстановления информации в диапазоне от 5,5 Мбайт/с до 14,3 Мбайт/с. Это позволяет восстановить системный диск емкостью 5 Гбайт за время от 5 до 15 минут. Данные показатели были достигнуты при использовании «медленных» функций базовой системы ввода вывода компьютера, которые уступают по скорости варианту прямого обращения к контроллеру используемого носителя. Использование прямых команд контроллера для чтения–записи секторов позволяет сократить время восстановления и приблизить скорость к теоретически возможной. Этот способ является наиболее перспективным в настоящее время.

Полученные результаты теоретических исследований могут быть использованы для создания специализированного ПО восстановления для всех комплексов, разрабатываемых для Минобороны России, и использующих носители стандартов SATA и ATA. При доработках система восстановления может рассматриваться как самостоятельный продукт. Использование такого СПО позволит существенно повысить надежность эксплуатации комплексов специального назначения.

Вус М.А., Ходаков А.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН,
ООО «Академия информационных технологий»**

ИНФОРМАЦИОННО-СОЦИОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Бережливое производство (БП) – концепция современного менеджмента, основанная на неуклонном стремлении к устранению всех видов потерь. Сегодня эту философию бизнеса, позволяющую улучшить экономические результаты без каких-либо значительных затрат, начинают все более активно осваивать российские предприятия. По сообщениям прессы, например, методика по применению бережливого производства разработана и внедрена в ОАО «РЖД», которое заключило меморандум о сотрудничестве с французской компанией Alstom Transport SA (2011).

Эффективное развитие современного производства, когда неумолимо возрастает значение человеческого фактора, без грамотной социологической поддержки вряд ли возможно. В силу этого информационно-социологическая поддержка должна быть органичным элементом интегрированной системы менеджмента современного предприятия. Авторы исходят из того, что сами работники (рабочие, инженеры, техники) фактически являются экспертами, которые лучше кого-либо знают все тонкости и проблемы своего производства, накопили огромный багаж практических наблюдений. Поэтому их коллективное мнение о характере производственных процессов крайне важно, накопленный ими опыт требует тщательного обобщения и анализа. Тогда более успешно будут осваиваться инновации производственного характера.

Применение технологии БП требует информационной поддержки: полной и точной информированности руководителей о положении дел непосредственно в подразделениях, оперативного получения такой информации. В современных условиях реализовать это можно с помощью информационно-коммуникационных технологий.

ООО «Академия информационных технологий», специализирующаяся в области малой информатизации, много лет успешно разрабатывает и внедряет прикладные компьютерные технологии и программные средства, позволяющие оперативно проводить социологические опросы различных категорий респондентов с помощью электронной анкеты. Так, например, в 2003–2008 гг. в сотрудничестве с СПбГУ и СПИИРАН был успешно выполнен ряд проектов по социолого-педагогическому мониторингу в рамках информационной поддержки национального проекта «Образование».

В настоящее время в ООО «Академия информационных технологий» разработан и отлажен комплекс программ для информационно-социологической поддержки бережливого производства. Его использование позволит оперативно проводить социологические опросы различных категорий работников с помощью электронной анкеты и ноутбука на любом рабочем месте. На предприятиях, имеющих разветвленную корпоративную сеть, опрос может проводиться в дистанционном режиме с любого компьютеризированного рабочего места. В программе реализована возможность оперативной обработки получаемой в ходе опросов первичной информации и визуального представления её результатов.

В итоге мы имеем возможность получать информацию об отношении людей к своей работе, переживаемых ими производственных трудностях, узнаем их мнение о недостатках в организации рабочих мест, причинах простоев, переделок, брака и дефектов и др. Знакомимся с тем, как они оценивают состояние своего оборудования, возможности снижения потерь на своем участке работы. Узнаем о том, насколько различные категории работников настроены на участие в работе малых неформальных групп, призванных выдвигать конкретные инициативы по улучшению производственных процессов, сможем выявить наиболее проблемные и наиболее успешные производственные подразделения, а также категории работников.

Такая информация необходима руководителям для реализации концепции БП, принятия более обоснованных управленческих решений, отслеживания хода их реализации, оперативного внесения корректив в ранее принятые решения.

Галимова Е.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНОЙ ЭТИКЕТКИ

В производстве текстильных этикеток и вшивных ярлыков для одежды наиболее часто применяют флексографию и горячее тиснение фольгой. Эти технологии позволяют при минимальных затратах изготавливать этикетки, полностью соответствующие требованиям потребителей продукции легкой промышленности. Основное требование к таким этикеткам – сохранность информации после значительного количества стирок и при интенсивной носке изделия. Этого можно добиться только при правильном выборе технологии и материалов и строгом соблюдении технологических режимов.

В качестве объекта исследования нами выбран наиболее распространенный вид текстильной этикетки – вшивной ярлык на сатиновой основе в двухцветном исполнении с изображением логотипа заказчика и символов по уходу за изделием. Изготовление этикетки-образца способом горячего тиснения осуществлено на машине PAXAR 8500 (США) матовой фольгой итальянской фирмы ORVAK. Флексографский способ реализован с помощью универсальной ротационной машины FOCUS LETTERFLEX LX4 (Великобритания) и краски на водной основе китайской фирмы PACKTEX LTD тиражом 100 тыс. экземпляров. С учетом функций текстильной этикетки определены основные критерии оценки ее качества: равномерность и «укрывистость» печати, контрастность штриха изображения, сохранность потребительских характеристик в процессе эксплуатации. Для определения последнего показателя разработана специальная методика испытаний, воссоздающая условия наиболее сильного воздействия на этикетку и включающая стирку в бытовой стиральной машине, глажение и химическую чистку соответствующими растворами.

Колориметрические измерения показали, что, хотя контрастность штриха и читаемость текста до обработки этикетки выше в случае горячего тиснения, фольга изначально обеспечивает меньшую «укрывистость», т.е. хуже закрепляется на оттиске, чем флексографская краска. Данные, характеризующие стабильность закрепления колоранта в процессе эксплуатации изделия, свидетельствуют о снижении качества оттиска, изготовленного способом горячего тиснения, к четвертой-пятой обработке. Таким образом, на первый взгляд, технология флексографской печати предпочтительнее тиснения фольгой, однако период окупаемости оборудования здесь значительно больше. Поэтому для малых предприятий, находящихся на начальном этапе развития данного направления, при отсутствии стабильной клиентской базы целесообразнее выбирать технологию горячего тиснения, требующую меньших затрат на коммерческие, управленческие и прочие расходы.

Комолова Н.В., Яковлева Е.С.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна,
Национально минерально-сырьевой университет «Горный»
ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ В КОРПОРАТИВНЫХ СЕТЯХ

Современная статистика показывает увеличение информации, данных вообще и цифровых данных, в частности. Хранение цифровых данных требует затрат на приобретение оборудования, затрат на электроэнергию, затрат на заработную плату сотрудникам, ответственным за хранение данных и других затрат. Фирма IBM на последних конференциях заявила, что в 2012 году, по сравнению с 2011 годом объем цифровых данных увеличился на 2,7 Терабайта. Поэтому возникают задачи проверки нужности информации, исключение избыточности информации за счет её многократного дублирования.

Вообще под корпорацией понимается юридическое лицо, которое является объединением физических лиц, но при этом функционирует независимо от них (то есть самоуправляемо). В широком смысле под корпорацией можно понимать всякое объединение с экономическими целями разных предприятий производителей, поставщиков и смежников.

В информационных технологиях в производстве функционируют корпоративные сети, имеющие в виде основных узлов рабочие станции и ноутбуки (Windows, Linux, Mac OS X); серверы администрирования, файловые серверы (Windows, Novell NetWare, Linux, FreeBSD), почтовые серверы (Microsoft Exchange Server, IBM Lotus Domino, Linux); сетевые экраны и Интернет-шлюзы (Microsoft ISA Server, Microsoft Forefront TMG SE, Blue Coat SG, Squid Proxy Server, Cisco Content Engine); мобильные устройства (Windows Mobile, Symbian, BlackBerry, Android); смартфоны, системы хранения данных и т. д.

Все перечисленные устройства имеют входящие и исходящие потоки данных оперативной информации. При хранении данных в первую очередь используются сервера с необходимым и достаточным уровнем хранения данных.

Часть данных используется при создании шаблонов, помогающих выработать рекомендации при принятии решений. Шаблон – это лучший сконцентрированный опыт производственной деятельности конкретных предприятий офисов за некоторый период времени, реализованный в цифровом виде. Шаблоны могут хранить интегрированные решения детального управления, важные сведения, важные сведения, электронные учебники, электронные методички, стандарты для контроля устройств и веб, методы поиска уязвимостей, политики эффективного управления, инструменты централизованного управления, инструменты производственной деятельности, защиты, ключевые отчеты и стратегии и многое, многое другое. Существует поддержка систем иерархического управления.

При эксплуатации корпоративных сетей должны быть решены вопросы безопасности компьютеров, вне зависимости от того, где находится сотрудник – в офисе, у клиента или в командировке. Необходима защита от всех видов современных компьютерных угроз: вредоносных и шпионских программ, хакерских атак и спама. Современная защита компьютеров имеет усиленные функции, реализующие сочетания проактивных, сигнатурных и облачных технологий. Облако – это база информационных технологий в режиме онлайн.

Современное антивирусное программное обеспечение имеет улучшенную систему противостояния угрозам, приводит к минимальному риску ложных срабатываний при проверке файлов почтового и веб-трафиков, создает надежную эшелонированную защиту сетевых ресурсов от атак типа «отказ в обслуживании», применяемых современными киберпреступниками.

Ускоренный рост данных может привести к стрессу и эту проблему необходимо решать.

Кучеренко А.В.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «ГосНИИПП»

МОДЕЛЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОВОЛН ПРИ НИЗКО ПОДНЯТЫХ АНТЕННАХ

На данный момент развития техники беспроводные системы передачи информации (БСПИ) широко используются при создании образцов мобильных роботизированных и измерительных комплексов, охранных систем, промышленного оборудования. Для решения целого ряда задач использование радиоканала является единственным возможным способом реализации канала связи. При проектировании беспроводных сетей наибольший интерес представляют следующие основные характеристики радиоканала: затухание радиосигнала (дБ), уровень мощности сигнала (дБм) и отношение сигнал–шум (дБ) на входе приемника системы передачи информации. При вычислении потерь распространения остро возникает вопрос о корректности выбора модели распространения сигнала ввиду наличия у каждой модели своих границ применимости. Необходимо также отметить, что в ряде приложений затруднена установка антенн выше 0,5 метра относительно поверхности земли, поэтому в таких случаях требуются более точные значения затухания радиосигнала. Для этого была разработана модель канала связи для волн, распространяющихся в непосредственной близости от поверхности земли, при высоте подъема передающей антенны не более 0,5 метра. На основе измерений и теоретических расчетов следует, что среднее значение потерь растет с ростом расстояния между передающей и приемной антеннами пропорционально некоторой степени расстояния. При этом затухание является случайной величиной, имеющей логарифмически нормальное распределение в окрестности среднего значения. Таким образом, потери можно представить в следующем виде: $L(R)=L(R_0)+10 \cdot n \cdot \lg(R/R_0) + X(\sigma)$, где R_0 – начальное расстояние, соответствующее некоторой точке в дальней зоне (обычно $R_0=100$ м, для трасс небольшой протяженности), $L(R_0)$ – потери на трассе длиной R_0 , n – значение степени затухания от расстояния, X_σ – случайная гауссова величина с нулевым средним и среднеквадратичным отклонением σ .

Таким образом, для статистического описания потерь при расположении абонентов на определенном расстоянии необходимы следующие параметры: эталонное расстояние, показатель степени затухания и среднеквадратичное отклонение. Аппроксимировав данные, методом наименьших квадратов, полученные при натурных испытаниях для одного типа трассы, были определены параметры затухания радиосигнала в зависимости от частоты излучения и высоты поднятия передающей антенны. Математически модель распространения радиоволн при антеннах расположенных вблизи земли может быть представлена выражениями вида

при $H_{\text{прм}}=1,00$ м и $H_{\text{прд}}=0,15$ м

$$L(R)=18.9+32.5 \cdot \lg(R) + X(4,5), \text{ для } F=444 \text{ МГц};$$

$$L(R)=20.1+32.9 \cdot \lg(R) + X(2,5), \text{ для } F=850 \text{ МГц};$$

$$L(R)=25.8+32.4 \cdot \lg(R) + X(2,8), \text{ для } F=1254 \text{ МГц};$$

$$L(R)=24.3+34.4 \cdot \lg(R) + X(3,9), \text{ для } F=2406 \text{ МГц};$$

$$L(R)=30.2+26.8 \cdot \lg(R) + X(2,3), \text{ для } F=444 \text{ МГц};$$

$$L(R)=28.9+28.1 \cdot \lg(R) + X(2,2), \text{ для } F=850 \text{ МГц};$$

$$L(R)=25.3+31.2 \cdot \lg(R) + X(1,8), \text{ для } F=1254 \text{ МГц};$$

$$L(R)=26.9+31.2 \cdot \lg(R) + X(2,0), \text{ для } F=2406 \text{ МГц}.$$

при $H_{\text{прм}}=1,00$ м и $H_{\text{прд}}=0,30$ м

Следует отметить, что описанная модель распространения радиоволн дециметрового диапазона учитывает характер затухания (значение показателя n), потери на расстоянии $R_0=100$ м и крупномасштабные замирания, мелкомасштабные замирания предполагается оценить при помощи имитационного моделирования.

Наиболее важным результатом работы являются полученные значения параметров затухания радиосигнала в зависимости от частоты излучения и высоты поднятия передающей антенны.

Лукьянова Л.М., Заболотский В.П.

Россия, Калининград, Калининградский государственный технический университет,

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

НЕКОТОРЫЕ ФОРМАЛИЗОВАННЫЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМНОСТИ РЕШЕНИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СФЕРЫ

Формирование решений по организационно-техническим комплексам производственной сферы (далее комплексы) сопряжено с трудностями, обусловленными сложностью данных объектов и недостаточной познаваемостью их свойств и поведения. Для лиц, принимающих решения (ЛПР), трудности

возрастают в случае проблемных ситуаций, возникающих в комплексах и окружающей среде. Неопределенность знаний ЛПР о данных объектах и большой вес неформализуемых субъективных факторов в методах коллективного формирования системы решений являются основными причинами позднего выявления неполноты, противоречивости, несогласованности решений по комплексам – во время и после их исполнения. С учетом фондоемкости данных систем, создаваемой дорогостоящими техническими подсистемами, несвоевременная корректировка решений, не удовлетворяющих критерию системности, влечет издержки, ведет к частичному достижению целей и снижает эффективность функционирования комплексов.

Принимая во внимание положение системной методологии (А.Д. Холл) о том, что цели являются логическим основанием для синтеза систем (систем для достижения целей, или систем целедостижения), подтвержденное результатами эмпирического исследования решений, принятых по комплексам в условиях неопределенности (в проблемных ситуациях), проблема системности решений должна решаться в рамках системно-целевого подхода. Такой подход заключается в формировании и дальнейшем использовании системы целей для обоснования решений по данному объекту как системе целедостижения.

Однако использование системно-целевого подхода ЛПР способствует, но не гарантирует системность принимаемых по комплексу решений в силу слишком большой общности ключевых понятий данного направления методологии специально-научного познания (система, проблема, цель, критерий и др.), его регулятивных компонентов (системная парадигма и принципы) и неформализованности собственно системных методов (традиционные варианты метода сценариев, «дерева целей», подготовки систем решений).

В докладе представлены результаты использования современных формализованных средств формирования системы целей, а именно: формализованного языка целей, графосемантических моделей структур целей как результатов анализа и синтеза целей, семиотической системы (модели) рассуждений о целях и реализуемых с ее помощью методов доказательства. Указанные средства позволяют обеспечить человекомашинное формирование системы целей производственного комплекса.

Зависимость целеполагания от «здорового» смысла и системы ценностей лица, принимающего решения (ЛПР), его интуиции, эмоционального фона и других неформализуемых факторов придает результатам данного процесса субъективный характер. Снизить степень субъективности целей можно путем переформулирования соответствующих (объективных) проблем. Утверждение о формулировании целей путем «отрицания» соответствующих проблем (В.П. Тамбовцев) подтверждено на представительной выборке проблем и целей производственных комплексов.

В этой связи оказалась целесообразной и возможной разработка формализованных средств формирования системы проблем комплекса, аналогичных формализованным средствам формирования системы целей.

В докладе рассматриваются результаты классификации проблем производственных комплексов и систематизации выделенных их классов, обсуждаются следующие средства формирования системы проблем производственного комплекса, обеспечивающие доказательство прагматико-семантической обусловленности проблем и формирование рекомендаций по исправлению логической некорректности и неполноты системы проблем (СисП):

- формализованный язык проблем, базирующийся на лингвистической модели формулировки проблемы и порождаемый специфической двухуровневой КС-грамматикой;
- графосемантические модели структуры проблем: каузальной СП (КСП) как результата анализа каузативных связей проблем (причинно-следственных и более слабых связей частичного причинения), позволяющего выявить главные проблемы комплекса; аналитической СП (АСП) как результата анализа проблем; синтетической СП (ССП) как результата синтеза проблем;
- семиотическая система (модель) логико-лингвистического типа, обеспечивающая проведение рассуждений о непосредственно связанных в АСП/ССП проблемах.

Лукиянова Л.М., Федорченко Л.Н.

**Россия, Калининград, Калининградский государственный технический университет, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ФОРМАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМ ЦЕЛЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СФЕРЕ**

При целеполагании и принятии решений по динамично меняющимся вследствие нестабильной окружающей среды, сложным и часто неопределенным целям производственных организационно-технических комплексов (далее комплексы), возникает необходимость в построении и быстрой перестройке системы целей данных объектов. Критерий системности целей требует учета их классов, необходимых и достаточных для эффективного управления комплексами.

Анализ видов деятельности и соответствующих действий, реализуемых в данных системах, позволил классифицировать цели комплексов и систематизировать выделенные их классы.

Прежде всего были определены классы целей одноименные с основным (производственная) и дополнительными (обеспечивающими) видами деятельности (экономическая, управленческая, научно-техническая, экологическая, социальная) комплексов. Затем – семь групп классов целей, которые позволяют конкретизировать цели внутри указанных классов путем измерения (в номинальных или порядковых шкалах, подобных шкалам Осгуда) стадий жизненного цикла данных систем и цикла управления ими, а также приоритета, характера локализации, степени сложности и неопределенности целей: постоянные–временные (а временные, в свою очередь, долговременные–кратковременные);

главные–неглавные (которые, в свою очередь могут оцениваться как глобальные–локальные, сложные–простые, определенные–неопределенные); конечные – промежуточные цели. С учетом выделенных классов система целей (СисЦ) производственного комплекса в общем случае – многокомпонентная по структуре.

Для выполнения требования системности (в частности, полноты и логической корректности) целей каждому структурному компоненту СисЦ поставлены в соответствие две последовательно формируемые структуры целей (СЦ): аналитическая СЦ (АСЦ), как результат целеполагания и анализа целей и синтетическая СЦ (ССЦ), как результат синтеза целей, представляющий собой остов структуры планируемых в дальнейшем мероприятий по целедостижению.

Для удовлетворения критерию системности целей каждая из указанных структур должна быть полной и логически корректной, а каждая пара < АСЦ, ССЦ > и образуемые ими структурные компоненты СисЦ должны быть логически совместимыми.

Вследствие того, что результаты формирования системы целей с помощью традиционных методов, основывающихся на естественном языке (ЕЯ) и ЕЯ-логике, редко удовлетворяют требованию полноты и логической корректности, а также из-за сложности и неопределенности целей производственных комплексов, наиболее подходящими для реализации указанного процесса являются семиотические (а именно, логико-лингвистические) модели и методы.

Для решение задачи человеко-машинного формирования системы целей и организации функционирования семиотической системы (модели) логико-лингвистического типа, обеспечивающей рассуждений о непосредственно связанных в АСЦ/ССЦ целях для доказательства их прагматико-семантической обусловленности и формирование рекомендаций по исправлению логической некорректности и неполноты АСЦ/ССЦ необходимы следующие основные средства:

- формализованный язык целей, базирующийся на лингвистической модели формулировки цели и порождаемый специфической двухуровневой КС-грамматикой;
- графосемантические модели АСЦ и ССЦ.

Зависимость целеполагания от «здорового» смысла, системы ценностей лица, принимающего решения (ЛПР), его интуиции, эмоционального фона и других неформализуемых факторов придает результатам данного процесса субъективный характер. Снизить степень субъективности целей можно путем переформулирования соответствующих проблем.

В докладе рассматриваются методики лингвистического и логического описания целей производственных комплексов, приводятся результаты их применения в типичных представителях систем класса «организационно-технический комплекс производственной сферы» – региональных рыбохозяйственных комплексах (РХК) – и обсуждается адекватность полученных формализованных описаний.

Определяются графосемантические модели аналитических и синтетических структур целей и соотношения между ними в СисЦ.

Рассматриваются семиотические модели рассуждений о целях, непосредственно связанных (с точки зрения ЛПР) в АСЦ и ССЦ, и процесс их функционирования.

Иллюстрируется использование предложенных средств формализации СисЦ на примере формирования ее структурного компонента < АСЦ, ССЦ > для главных сложных постоянных и долговременных целей РХК.

Михайлов Н.С., Тарабакин М.В.

Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Равенство»

РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ КИС ОАО «РАВЕНСТВО»

ОАО «Равенство», которое в 2012 году отмечает свой 60-летний юбилей, является одним из ведущих приборостроительных предприятий России. Производимые предприятием изделия отличаются высокой сложностью и могут содержать в своем составе более десяти тысяч деталей и сборочных единиц (ДСЕ) собственного изготовления и покупных комплектующих. Обновление номенклатуры выпускаемой продукции и производство опытных образцов изделий требует наличия на предприятии развитых конструкторско-технологических служб. В указанных условиях успешная работа предприятия обеспечивается благодаря применению средств автоматизации конструкторско-технологической и технической подготовки, планирования и оперативного управления производством, которые являются ключевыми элементами корпоративной информационной системы (КИС) предприятия.

В 80-х годах прошлого века на предприятии была разработана автоматизированная система управления предприятием (АСУП). АСУП успешно выполняла поставленные перед ней задачи, основная из которых заключалась в подготовке производственной документации на основе бумажных экземпляров конструкторско-технологической документации. В 90-х годах для расширения функций АСУП была внедрена коробочная DOS-система учета покупных комплектующих и разработан ряд приложений для автоматизации частных задач. Использование разрозненных и морально устаревших ИС порождали дублирование ввода данных в различные БД, несвоевременную актуализацию данных с бумажным экземпляром документа, необходимость поддержки устаревших компьютеров и операционных систем и т.п.

В первой половине 2000-х на ОАО «Равенство» были закуплены и успешно внедрены две крупные информационные системы нового поколения. Система планирования ресурсов предприятия (ERP) стала выполнять задачи бухгалтерского, кадрового учета и т.п., а система управления данными об изделии (PDM) была внедрена в конструкторско-технологические службы предприятия. Внедрение на предприятии

данных систем стало отправной точкой для построения единого информационного пространства – интегрированной КИС ОАО «Равенство». Для достижения этой цели были решены задачи по созданию и внедрению модулей КИС, которые заменили собой устаревшие ИС, и позволили автоматизировать ряда новых задач.

Очевидно, что при внедрении «новых» модулей и утилизации «старых» было необходимо обеспечить бесперебойное функционирование всех служб предприятия. В связи с этим все «новые» разработки внедрялись последовательно и поэтапно. В процессе тестирования и отладки одновременно функционировали обе версии программного обеспечения. В случае обнаружения ошибок работы проводились повторно по «старой» схеме, а в «новую» вносились корректировки и т.д.

На начальном этапе была спроектирована интегрированная база данных, вокруг которой впоследствии была сформирована производственная исполнительная система (MES), спроектированная по трехзвенной архитектуре. Центральным объектом системы является заказ, работа над изготовлением изделия начинается с подготовки производственной документации (ПД). ПД формируется по установленным образцам предприятия на основе конструкторской и технологической документации, разрабатываемых в различных подсистемах.

Модуль подготовки производственной документации во время тестирования позволял формировать документацию двумя путями и осуществить проверку: на основе данных из АСУП и из тех же данных, но предварительно импортированных в PDM. Импортировать сразу все данные из АСУП не представлялось возможным ввиду большого объема (трудоемкая ручная проверка).

Дальнейший функционал MES наращивался с помощью дополнительных модулей, например: модуль управления производственным процессом на основе маршрутных карт, модуль производственной логистики для учета движения ДСЕ по цеховым и межцеховым складам.

Система подготовки материальных ведомостей технологического отдела была интегрирована с PDM и MES. К уже отлаженному механизму импорта информации о ДСЕ из АСУП в PDM и далее в MES был добавлен импорт данных о крепежных и покупных изделиях «на лету», т.е. при импорте данных об изделии по требованию.

После отладки и корректировки механизма подготовки ПД напрямую из PDM разработка и корректировка КД стала осуществляться только в PDM. Старая файловая система подготовки ПД АСУП была «заморожена». Для обеспечения интеграции ERP и MES были разработаны специальные модули.

В итоге на основе единой интегрированной БД была сформирована производственная исполнительная система и ПО интеграции PDM, ERP и MES, а устаревшее ПО было снято с обслуживания. Благодаря комплексу выполненных работ была разработана интегрированная корпоративная информационная система ОАО «Равенство», которая в настоящее время успешно функционирует и продолжает развиваться в соответствии с меняющимися потребностями предприятия и новыми приоритетными задачами.

Прищепа М.В., Кипяткова И.С.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ АДАПТИВНОГО ДИАЛОГОВОГО ИНТЕРФЕЙСА МОБИЛЬНОГО
ИНФОРМАЦИОННОГО РОБОТА**

Разработка пользовательских интерфейсов человеко-машинного взаимодействия является актуальным направлением исследований в современном мире. Перспективным считается развитие речевых и многомодальных интерфейсов как наиболее естественных для человека. В то же время разработчики подобных интерфейсов сталкиваются с большим числом проблем, связанных, в том числе, с психологическими аспектами взаимодействия и особенностями человеческого восприятия. Поэтому при разработке интерфейса взаимодействия с мобильным роботом необходимо учитывать психологические и социальные особенности человеческого общения, которые влияют на общение людей между собой и которые применимы к человеко-машинному взаимодействию: (1) расстояние взаимодействия; (2) сценарий поведения; (3) интерфейс взаимодействия (речевой, визуальный); (4) интонация, тембр и другие характеристики голоса (для речевого интерфейса); (5) количество информации, которое человек способен запомнить за один сеанс взаимодействия. Все эти аспекты влияют на эффективность и комфортность человеко-машинного взаимодействия.

В последних исследовательских проектах активно изучается влияние физических свойств робота, его специфических средств выражения эмоций, например, выразительные движения головой, активные движения глаз, бровей; на социальную реакцию человека к роботу. Задача самораскрытия является важным аспектом в общении людей между собой и при создании человекоподобных роботов, способных естественно выражать эмоции, открывается возможность создания доверительных отношений между роботом и пользователем. Имеются результаты, свидетельствующие о том, что большинство пользователей при взаимодействии с роботом следуют минимальному уровню социальных норм, присущих межчеловеческому общению, таких как приветствие, прощание и благодарность за оказание помощи.

Ранее авторами был разработан прототип мобильного информационного робота, предназначенный для оказания справочных услуг пользователям. Разработанный мобильный робот включает в себя информационную стойку, две рабочие стороны которой имеют одинаковый набор и расположение сенсоров. Робот оснащен массивами микрофонов, обеспечивающих работу систем аудиолокализации и распознавания речи, веб-камерами, предназначенными для определения положения и слежения за лицом

пользователя, а также набором ультразвуковых и инфракрасных датчиков с помощью которых осуществляется определение динамических препятствий.

На данный момент авторами разрабатывается интерфейс взаимодействия с мобильным роботом, основанный на использовании графического и голосового меню. Диалоговая модель создается с учетом психологических аспектов взаимодействия. Основной отличительной особенностью предлагаемого интерфейса является персонализированный подход к пользователям. В ходе взаимодействия с пользователем автоматически накапливаются данные о предпочтениях пользователя в выборе сервисов; аудиовизуальные данные пользователя, включающие в себя фотографии его лица, записи речевых запросов; данные о предпочитаемом виде интерфейса взаимодействия, а также информацию о положении пользователя, которое он будет стараться поддерживать во время взаимодействия с роботом.

Использование данных профиля пользователя позволяет роботу при его идентификации автоматически переходить к предпочитаемому интерфейсу и предлагать сервис, который наиболее часто использовался пользователем, а также выбрать стратегию диалога, характерную для конкретного пользователя.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ в рамках научного проекта №12-07-31201-мол_а и 12-08-01261-а.

Сартасов С.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
О РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИИ ДАКТИЛОСКОПИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ**

Существующие биометрические идентификационные и верификационные системы построены по одной схеме, в которой исходные данные, например, рисунок отпечатка пальца или звукозапись голоса, передаются на экстрактор шаблона, а с него – на сопоставитель (или мэтчер), который вычисляет степень различия между построенным шаблоном и хранящимися в базе. На основе этой метрики протокол принимает решение о допуске или недопуске. Конкретные алгоритмы задают работу экстрактора, мэтчера и пороговое значение для протокола, но в целом такая схема является принципиально последовательной, а потому чувствительной к быстройдействию отдельных элементов.

В дактилоскопии помимо наиболее известного и точного алгоритма распознавания по опорным точкам или минуциям (окончание, ветвление папиллярных линий) также применяется алгоритм FingerCode. Его шаблон строится путём применения к изображению набора фильтров Габора, разбиению полученных изображений на сектора концентрических колец, построенных вокруг некоторой точки и вычислению среднего отклонения цветов пикселей в каждом из секторов. Сопоставление шаблонов заключается в вычислении евклидова расстояния между ними. Хотя точности данного алгоритма недостаточно для самостоятельного использования, он применяется при кластеризации базы отпечатков или непрерывной классификации.

Отличительной особенностью FingerCode является то, что на каждом этапе формирования шаблона FingerCode итерации циклов могут осуществляться независимо друг от друга, что является условием для его эффективного распараллеливания. Для этого мы использовали методологию вычислений общего назначения на видеокарте (GPGPU) и в частности технологию nVidia CUDA. В наших экспериментах максимальное достигнутое ускорение составило 34,98 раз, а время построения шаблона – 39,35 мс.

Поскольку пространственные характеристики шаблона FingerCode выбираются заранее и не меняются в процессе эксплуатации системы, время сопоставления двух шаблонов является константным. Распараллеливание вычисления метрики на видеокарте с учётом оптимизации обращения к памяти позволило обработать массив из 106 шаблонов за 4 мс. Полученные результаты позволяют говорить об использовании одного только FingerCode в целях непрерывной классификации.

Необходимо отметить, что в такой реализации классификатора база шаблонов для классификации располагается на видеокарте, а база шаблонов для идентификации или верификации располагается в оперативной памяти. Для системы с классификатором предлагается следующая схема, позволяющая ещё больше ускорить работу. В то время, как на видеокарте происходит построение шаблона классификатора и классификация, центральный процессор занимается построением идентификационного шаблона, в результате чего эти два процесса оказываются разделены не логически, как в системах с разделением времени и/или с общей шиной доступа ядер процессора к памяти, а физически. Это приводит к изменению оценки времени на классификацию и построение идентификационного шаблона с их суммы на максимум из двух времён. Аналогично, использование для вычислений, связанных с идентификацией, второй видеокарты приведёт к дальнейшему ускорению.

Смирнов А.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОПИСАНИЕ РАБОЧИХ ОПЕРАЦИЙ ТИПОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СТРУКТУР**

В настоящее время для оценки безошибочности выполнения дискретной деятельности чаще всего используется обобщенный структурный метод (ОСМ) или его развитие – функционально-структурная теория. Недостатком данного подхода является предположение (по умолчанию) о том, что в выполняемом алгоритме имеют место только ошибки одного типа, что зачастую не соответствует реальной действительности. Здесь предлагается новый подход, суть которого заключается в учёте векторных

характеристик различных ошибок. Рассмотрена рабочая операция (типовая функциональная единица (ТФЕ), при выполнении которой могут возникать различные ошибки). Проведено исследование возможности сворачивания последовательности выполняемых рабочих операций такого типа, к обобщенной рабочей операции и получены аналитические выражения для оценки вероятностей ошибок агрегированной типовой функциональной структуры.

Рассмотрен случай, когда несколько различных рабочих операций выполняются последовательно, что соответствует типовой функциональной структуре «последовательность рабочих операций».

Случай 1. Когда все ошибки ранжированы по важности. При дальнейших рассуждениях полагалось, что наличие ошибки с большим номером, как бы поглощает все совершенные ошибки с меньшими номерами, что обусловлено тем, что контроль, диагностика и последующий ремонт ошибки с большим номером автоматически распознают и устраняют все ошибки с меньшими номерами, вне зависимости от их количества.

Случай 2. На практике, ввиду достаточно малых вероятностей событий свершения ошибки определённого типа чаще всего считают, что в последовательности рабочих операций не происходит более одной ошибки. В этом случае необходимо скорректировать получаемые вероятности следующим образом: считаем, что в последовательности рабочих операций не происходит более одной ошибки. На основе данных предположений были скорректированы формулы расчета получаемых вероятностей.

Для обоих случаев было проведено компьютерное моделирование, выведены графики и проведён сравнительный анализ, на основании которого можно сделать выводы:

1. Предложенный подход позволяет, используя типовые функциональные единицы, введенные в обобщенном структурном методе и его развитии – функционально-структурной теории описания и оценки дискретных алгоритмов деятельности, проводить оценку таких алгоритмов деятельности, в которых возможны ошибки различных типов.

2. Для конкретных типовых функциональных структур необходимо отработать методику вывода результирующих зависимостей для случаев возможных различных ошибок.

3. Учет различных типов ошибок необходим ввиду неодинаковости их последствий для функционирования системы в целом.

4. Использование данного метода позволяет повысить качество процесса поиска ошибок.

Штаненко А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

ПЛАНИРОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Транспортная система корпоративной сети состоит из ряда подсистем и элементов. В свою очередь каждая локальная и глобальная сеть состоит из периферийных подсетей и магистрали, которая эти подсети связывает воедино. Сеть передачи данных может иметь иерархическую структуру, образованную своими маршрутизаторами, коммутаторами, концентраторами и сетевыми адаптерами. Все эти коммуникационные устройства связаны разветвленной кабельной системой.

Соблюдение многочисленных ограничений, установленных для различных стандартов физического уровня сетей Ethernet, гарантирует корректную работу сети (естественно, при исправном состоянии всех элементов физического уровня). Наиболее часто приходится проверять ограничения, связанные с длиной отдельного сегмента кабеля, а также количеством повторителей и общей длиной сети. Подобные расчёты полезны для сетей, состоящих из сегментов различной физической природы. Их проводят, основываясь на следующих правилах:

- «5–4–3» – говорит о том, что в сети должно быть не более:
- пяти сегментов между рабочими станциями;
- четырёх «хабов»;
- трёх рабочих станций, подключенных на один концентратор;
- общая длина сети должна не превышать 2500 м;
- количество станций в сети не более 1024;
- максимальная длина каждого физического сегмента не более величины, определенной в соответствующем стандарте физического уровня;
- время двойного оборота сигнала (Path Delay Value, PDV) между двумя самыми удаленными друг от друга станциями сети не более 575 битовых интервала;
- сокращение межкадрового интервала IPG (Path Variability Value, PVV) при прохождении последовательности кадров через все повторители – не больше, чем 50 бт.

Для упрощения расчетов обычно используются справочные данные IEEE, содержащие значения задержек распространения сигналов в повторителях, приемопередатчиках и различных физических средах.

Стратегическое планирование корпоративной сети состоит в нахождении компромисса между потребностями предприятия в автоматизированной обработке информации, его финансовыми возможностями и возможностями сетевых и информационных технологий сегодня и в ближайшем будущем.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ

Адам Ахмед Абдалла Исхаг, Приходько В.М.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ МОБИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

В современной рыночной экономике актуальна разработка новых технических решений по методам диагностирования, прогнозирования изменения состояния изоляции электрических машин, включая асинхронные двигатели, и создание опытных образцов диагностических приборов, а также энергосберегающих мобильных установок с тиристорным (симисторным) управлением для профилактических испытаний, диагностики и определения скрытых мест повреждения (пробоя) изоляционных систем.

В настоящее время тенденция широкого использования, эффективность, экономическая целесообразность, перспективность массового внедрения созданных, энергосберегающих, мобильных установок с тиристорными преобразователями портативного типа определяется рядом технико-экономических показателей, одним из которых является надёжность. Для компьютерной оценки надёжности портативного тиристорного преобразователя в составе энергосберегающей мобильной установки диагностики изоляционных систем необходимо иметь количественные показатели надёжности тириستоров, диодов, плавких предохранителей и системы импульсно-фазового управления (СИФУ).

Синтезирован и разработан энергоресурсосберегающий мобильный комплекс для диагностирования изоляции электрооборудования судов, портов и гидросооружений. Представлена методика расчёта надёжности передвижной энергосберегающей установки для производства комплексных испытаний и диагностики изоляционных систем. Установлено, что надёжность энергосберегающего, портативного, тиристорного преобразователя до выхода из строя первого элемента силового вентильного блока определяется надёжностью системы импульсно-фазового управления со средней наработкой на отказ 350000 часов и вероятностью безотказной работы за 2000 часов $P(t) = 0,993$.

Для повышения эффективности обнаружения мест повреждения изоляции, увеличения производительности труда, снижения трудовых, материальных и энергетических затрат, обеспечения электро- и пожаробезопасности, улучшения санитарно-гигиенических условий, сокращения времени и облегчения работы обслуживающего персонала при эксплуатации, дефектации и ремонте электрооборудования, а также временных электрических распределительных сетей при испытаниях автономных автоматизированных электростанций по энергосберегающей технологии внедрена разработанная, мобильная, компактная установка диагностики пробоя изоляции. Изготовленная в заводских условиях на одном из энергопредприятий ОАО «Дальневосточная распределительная сетевая компания», филиале «Приморские электрические сети», «Приморские ЦЭС» мобильная, передвижная, экологически чистая, энергосберегающая установка для диагностики повреждения изоляции обеспечивает производство комплексных испытаний изоляционных систем обмоток статоров асинхронных двигателей совмещённым способом.

Передвижная установка предназначена для проведения комплекса работ по испытанию, профилактике, пробую, дожиганию, диагностике и обнаружению скрытых мест повреждения изоляции асинхронных двигателей, кабельных и воздушных линий электропередач, аппаратов и др. электрооборудования. С ее помощью производится измерение токов утечки изоляции жил кабелей временных электрических распределительных сетей в системах электроснабжения и при испытаниях автономных электростанций по энергосберегающей технологии.

Рассматриваемая компактная передвижная установка может быть эффективно применена для дожигания изоляции кабельных коммуникаций в случае большого переходного сопротивления в месте замыкания до значения, необходимого для обнаружения скрытого места повреждения изоляционной системы.

Представлена функциональная схема передвижной установки универсального назначения для комплексных, профилактических, высоковольтных испытаний, диагностики пробоя изоляционных систем и обнаружения скрытых мест повреждения изоляции асинхронных двигателей.

Разработана принципиальная электрическая схема блока высокого напряжения мобильной установки для испытания и диагностики дефектной изоляции асинхронных двигателей различного назначения (кабельных, воздушных линий, аппаратов и др. электрооборудования).

Изменение испытательного напряжения на выходе высоковольтного блока и регулирование выпрямленного тока пробоя (прожигания) осуществляется плавно в автоматическом режиме управления с помощью портативного тиристорного преобразователя. Приведены перестраиваемые структуры силового вентильного модуля универсального энергосберегающего тиристорного преобразователя.

Приведён принцип действия разработанной и внедрённой в ОАО «Дальневосточная распределительная сетевая компания», в филиале «Приморские электрические сети», в «Приморские ЦЭС» мобильной энергосберегающей установки для диагностики изоляции электрооборудования. Опыт длительной эксплуатации передвижной установки подтверждает, что её использование обеспечивает существенное энерго- и ресурсосбережение.

Ахметзянов И.М.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ МЕТОДА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕНИ ПРИБЫТИЯ МОРСКИХ СУДОВ К ШЛЮЗАМ

В настоящее время на судоходных каналах и акваториях, регулируемых диспетчерскими службами движения флота, для получения информации о текущем положении судов применяются автоматические идентификационные системы (АИС). Данная технология требует установки береговых станций АИС вдоль контролируемых участков, а также наличия на судах транспондеров АИС. Учитывая необязательность установки транспондеров на судах отдельных типов, а также топологическую разрозненность шлюзов и береговых станций и особенности загрождающего рельефа на участках судоходного канала, создающих зоны нечувствительности для получаемого сигнала, разработан метод оценки времени прибытия судов к шлюзам, который применяется при создании систем поддержки принятия решений диспетчерского регулирования.

Данный метод основан на анализе статистической информации по движущимся объектам между шлюзами и представляет собой следующее:

1. В случае отсутствия достаточной статистической информации по судам между шлюзами, расчет времени прохождения участка осуществляется по аналитической формуле, учитывающей корректировку скорости при плавании на мелководье;
2. При отсутствии информации по конкретному судну и наличии данных о других судах того же типа, оценка времени прохождения основывается на статистическом анализе времени прохождения участка другими объектами, которые относятся к тому же типу, что и рассматриваемый объект;
3. В случае наличия информации по конкретному судну проводится статистический анализ по данному объекту.

Оценку точности метода предлагается проводить на основе сравнения реальных данных, полученных на Волго-Донском судоходном канале в период за 2007-2008 гг. В ходе исследований был разработан моделирующий программный комплекс оценки точности метода прогнозирования времени прибытия судов к шлюзам.

Исследования, проводимые с использованием моделирующего комплекса, показали, что в условиях отсутствия достаточной статистической информации при расчете по аналитической формуле, расхождения между вычисленными значениями и реальными данными достаточно велики. Далее, когда в систему вводится информация по статистикам других судов того же типа, что и рассматриваемое, то степень ошибки уменьшается. Происходит это по той причине, что однотипные суда (пассажирские, грузовые, нефтеналивные танкеры) ведут себя в стесненных условиях судоходного канала практически одинаково с точки зрения скоростного режима. При достаточном объеме статистических данных по рассматриваемому судну степень ошибки уменьшается по сравнению с рассмотрением судов аналогичного типа.

В результате проведенных исследований предлагается модифицировать рассмотренный метод следующим образом:

1. При расчете по аналитической формуле времени прибытия судна к шлюзу предлагается ввести в форму коэффициент согласования, который учитывает информацию по прохождению данного судна в прошлом, но объема такой информации недостаточно для полноценных статистических исследований;
2. В процессе исследований с использованием моделирующего комплекса выявлены ситуации, когда достаточных статистических данных по судам одного и того же типа еще нет, но имеется достаточно информации по курсирующим объектам других типов на рассматриваемом участке между шлюзами. В методе прогнозирования времени прибытия судов к шлюзам предлагается использовать данную статистическую информацию только по тем судам на участке, типы которых наиболее близки к типу рассматриваемого судна.

Предложенная модификация метода прогнозирования времени прибытия морских судов к шлюзам обеспечит увеличение точности расчетов, что должно повысить качество создаваемых программных систем диспетчерского регулирования движения флота на судоходных каналах и водных акваториях РФ.

Бекряшев В.А., Чистяков Г.Б.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГБУ «ВОЛГО-БАЛТ»

Главной целью функционирования государственных бассейновых организаций Росморречфлота служит обеспечение безопасности судоходства на внутренних водных путях Российской Федерации. Для автоматизации решения задач, служащих достижению вышеуказанной цели, оптимизации затрат рабочего времени и снижения эксплуатационных расходов служит внедрение специализированной навигационной

аппаратуры потребителей (НАП). Она включает в себя целый спектр различных по технической реализации аппаратно-программных комплексов, обеспечивающих возможность обмена данными в едином формате. На водных путях ГБУ «Волго-Балт» в настоящее время применяют следующие типы оборудования:

- автоматизированные промерные комплексы (АПК);
- автоматизированные обстановочные комплексы (АОК);
- система координированного управления позиционированием (СКУП) земснаряда на прорези;
- автоматизированная система мониторинга средств навигационного оборудования (АСМ СНО).

Все вышеуказанное оборудование функционирует в рамках единой технологии «Дельта», которая позволяет получать информацию в электронном виде, оперативно обрабатывать ее и передавать от исполнителя непосредственно в службу пути и картографическую службу.

Гидрографические работы проводятся с применением автоматизированного промерного комплекса. Его внедрение позволяет значительно снизить затраты на проведение путевых и дноуглубительных работ. В тоже время проведение работ по дноуглублению требует обязательного последующего контроля, которое осуществляется методом траления с использованием полужесткого трала. Данный метод зародился еще в начале 20-го века и в настоящее время назрела необходимость создания специализированного трального комплекса, который бы дополнил перечень существующих автоматизированных аппаратно-программных средств производства работ на ВВП РФ.

Актуальной задачей, требующей оперативного решения в ближайшее время, является разработка новой и кардинальное редактирование существующей нормативно-технической документации, учитывающей внедрение всего комплекса современных аппаратно-программных средств, применяемых на внутренних водных путях Российской Федерации. Это связано как с изменением и перераспределением затрат рабочего времени сотрудников бассейновых организаций, так и с появлением совершенно новых методик производства работ на внутренних водных путях.

Следующим шагом для решения задач по поддержанию габаритов судового хода и сокращению затрат является внедрение автоматизированных систем управления производством (АСУП) в системе бассейновых организаций РФ и создание речных информационных служб (РИС) с набором серверов, реализующих следующие услуги: служба информации о фарватере, служба информации о движении судов, служба управления движением, информация для транспортной логистики, служб предотвращения аварийных ситуаций, информация для правоохранительных целей, статистика, сборы за использование водных путей и портов.

Внедрение вышеуказанных автоматизированных систем позволит оперативно собирать и распределять информационные потоки внутри бассейновых организаций и предоставлять оперативную информацию всем заинтересованным пользователям.

Белоусов А.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

БЕСПРОВОДНЫЕ КАНАЛЫ СВЯЗИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПЛЕКСОВ

На сегодняшний день обеспечение стабильной и быстрой связи является ключевым моментом для успешности работы любого комплекса. Транспортный комплекс наиболее заинтересован в таких решениях. Транспортная система выдвигает большие требования к системам передачи информации. Часто требуется устанавливать связь с подвижными или удаленными объектами. Часто единственной возможностью наладить связь являются беспроводные каналы связи. На сегодняшний день насчитывается огромное количество беспроводных стандартов связи, каждый из них имеет различные достоинства и недостатки.

Специально для транспортной системы было разработано достаточно большое количество различных стандартов связи. Одним из наиболее заметных является стандарт связи TETRA. Разработка стандарта TETRA началась в 1994 году европейским институтом телекоммуникационных стандартов ETSI (European Telecommunications Standards Institute). Стандарт создавался как единый общеевропейский цифровой стандарт. Поэтому до 1997 года аббревиатура TETRA расшифровывалась как трансевропейское транкинговое радио (Trans-European Trunked Radio). Но в связи с большим интересом к данному стандарту, проявленным из других регионов, решено было не ограничиваться только на Европейских странах. Поэтому было решено изменить расшифровку аббревиатура на наземное транкинговое радио (TErrestrial Trunked Radio). Стандарт TETRA является открытым стандартом. Доступ к его спецификации свободен для всех заинтересованных сторон.

Стандарт TETRA разработан на основе технических решений и рекомендаций стандарта GSM и ориентирован на создание систем связи, эффективно и экономично поддерживающих совместное использование сетей радиосвязи различными группами пользователей с обеспечением секретности и защищенности информации. Особое внимание в стандарте уделено интересам служб общественной безопасности. Стандарт TETRA состоит из двух частей: TETRA V+D (TETRA Voice+Data) – стандарта на интегрированную систему передачи речи и данных и TETRA PDO (TETRA Packet Data Optimized) – стандарта, описывающего специальный вариант транкинговой системы, ориентированный только на передачу данных. Стандарт TETRA предполагает работу в стандартной сетке частот с шагом 25 кГц.

Необходимый минимальный дуплексный разнос радиоканалов – 10 МГц. Имеется так же возможность использовать несколько поддиапазонов частот. В странах Европы за службами безопасности закреплены диапазоны 380-385/390-395 МГц, а для коммерческих организаций предусмотрены диапазоны 410-430/450-470 МГц. В Азии для систем TETRA используется диапазон 806-870 МГц.

В системах стандарта TETRA V+D используется метод многостанционного доступа с временным разделением каналов связи (TDMA – Time Division Multiple Access). На одной физической частоте может быть организовано до 4 независимых временных (информационных) каналов. Требуемое количество пар радиочастот по сравнению с аналоговой транкинговой системой уменьшается в четыре раза, что особенно актуально в крупных городах.

Сообщения передаются мультикадрами длительностью 1,02 с. Мультикадр содержит 18 кадров, один из которых является контрольным. Кадр имеет длительность 56,67 мс и содержит 4 временных интервала. В каждом из временных интервалов передается информация своего временного канала. Временной интервал имеет длину 510 бит, из которых 432 являются информационными (2 блока по 216 бит).

В начале временного интервала передается пакет PA (Power Amplifier) длиной 36 бит, предназначенный для установки мощности излучения. За ним следует первый информационный блок, далее – синхропоследовательность SYNCH длиной 36 бит, после чего передается второй информационный блок. В конце временного интервала передается защитный блок длиной 6 бит, исключающий перекрытие соседних каналов.

В системах стандарта TETRA используется относительная фазовая модуляция типа 4-DQPSK (Differential Quadrature Phase Shift Keying). Скорость модуляции – 36 Кбит/с.

Для преобразования речи в стандарте используется кодек с алгоритмом преобразования типа CELP (Code Excited Linear Prediction). Скорость цифрового потока на выходе кодека составляет 4,8 Кбит/с. Цифровые данные с выхода речевого кодека подвергаются блочному и сверточному кодированию, перемежению и шифрованию, после чего формируются информационные каналы. Пропускная способность одного информационного канала составляет 7,2 Кбит/с, а скорость цифрового информационного потока данных – 28,8 Кбит/с. При этом общая скорость передачи символов в радиоканале за счет дополнительной служебной информации и контрольного кадра в мультикадре соответствует скорости модуляции и равна 36 Кбит/с.

Белоусов А.С., Шубников М.М.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

ЗАЩИТА КАНАЛОВ СВЯЗИ В ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ

В современном мире вместе с материальными ценностями важным компонентом системы является информация: управляющие сигналы, сообщения между несколькими сторонами, сообщения о состоянии системы в целом. Важным условием правильной работы является обеспечение безопасности и защиты каналов связи. Особое значение это имеет для транспортных систем, т.к. в отличие от стационарных систем, в транспортных системах при обмене информацией невозможно препятствие физического проникновения злоумышленника в канал связи. Важной задачей является удаленное управление транспортными средствами с защитой информации от несанкционированного доступа к управлению.

При организации транспортного производства используется более двух десятков видов связи, все шире внедряются беспроводные технологии, такие как GSM-R, TETRA, CDMA и др. При этом именно беспроводные технологии наиболее уязвимы с точки зрения информационной безопасности. Перехват информации в беспроводных каналах не требует физического контакта с линией связи, что упрощает задачу несанкционированного доступа к информации.

Технология GSM-R, разработанная специально для железнодорожного транспорта, базируется на широко распространенной технологии мобильной связи GSM. Данная технология не ограничивается только мобильной связью, она позволяет так же осуществлять пакетную передачу данных. Защита системы передачи данных происходит по таким же алгоритмам как и в GSM. Сначала проверяют подлинность пользователя, используя сценарий запрос-ответ, используя секретный алгоритм A3 и случайное число. При этом все вычисления с использованием закрытого ключа происходят на стороне приемника и передатчика, что исключает передачу ключа по каналу и возможность перехвата злоумышленником. Во время передачи данных используется шифрование на основе алгоритма A5 и секретного алгоритма A8. При этом достигается договоренность о выборе ключа шифрования между приемником и передатчиком без передачи самого ключа по радио интерфейсу.

Технология TETRA использует схожий метод аутентификации с GSM-R. За исключением того, что используются другие алгоритмы, такие как TA11 и TA12. Шифрование информации обеспечивается двумя способами – шифрованием радиоинтерфейса по одному из четырех алгоритмов шифрования TEA1 – TEA4 и сквозным шифрованием с использованием собственного алгоритма криптозащиты, сертифицированного на требуемую заказчику стойкость. Обеспечение секретности параметров абонентов обеспечивается применением не идентификаторов ITSI и GTSI, а идентификаторов-псевдонимов, которые могут изменяться при каждой транзакции.

Криптографические протоколы стандарта CDMA основываются на 64-битном аутентификационном ключе A-key и серийном номере устройства – ESN. CDMA использует стандартизованный алгоритм шифрования CAVE для генерации 128 битного подключа SSD. SSD состоит из двух частей: SSD_A, используемой для создания аутентификационной цифровой подписи, и SSD_B, используемой при генерации ключей для шифрования голосовых данных и служебных сообщений.

Бурсиан Е.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНЫХ СИМВОЛОВ В ТАБЛИЦАХ
ТРАНСПОРТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

Несмотря на многочисленные работы в области распознавания рукописных символов отсутствуют программные комплексы для эффективной обработки транспортной документации, содержащей наряду с рукописными символами схемы и специальные обозначения.

С целью создания пакета программ для обработки транспортной документации необходимо построить модель процесса автоматического распознавания символов, представленных в таблицах. Предлагаемая модель процесса распознавания символов включает следующие процедуры.

1. Оценка качества изображения документации.
2. Предварительное распознавание таблиц и символов.
3. Вычисление характеристик таблиц: толщины линии, размеров прямоугольников расположения ячеек таблиц и символов.
4. Обработка изображения с целью устранения неинформативных элементов, шумов и искажений.
5. Распознавание структуры таблиц.
6. Построение скелетных графов областей изображения, относительно которых выдвигаются гипотезы о принадлежности их к символам и специальным знакам.
7. Вычисление информативных характеристик распознаваемых областей.
8. Проверка гипотез о принадлежности распознаваемых областей классам символов и специальным знакам с помощью сравнения информативных характеристик объектов распознавания с информативными характеристиками эталонных символов и специальных знаков. При этом сравнение информативных характеристик осуществляется с помощью различных алгоритмов (вычисления множественных коэффициентов корреляции, проверка гипотез с помощью байесовского подхода в предположении, что информативные характеристики подчинены нормальному закону распределения), что повышает вероятность распознавания кодовых слов.
9. Построение общей структуры изображения таблиц и распознавания технических кодов, знаков и схем.

Предлагаемая модель процесса автоматического распознавания символов позволила разработать комплекс программ распознавания изображения рукописных таблиц, содержащих специальные знаки и схемы.

Вайгандт Н.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ РЕФЕРЕНЦНЫХ СТАНЦИЙ

Одной из наиболее актуальных и интересных задач на транспорте (как авто так и водном) являются задачи оперативного диспетчерского управления работой подвижного состава (судна) в режиме реального времени и учета выполненной работы. На пассажирском транспорте учитываются также вопросы автоматизации и учета линейной выручки.

Наиболее интересным способом повышения эффективности транспортных предприятий и решения данного вида задач, является использование современных информационных технологий. Качественным примером таких технологий могут служить системы спутниковой навигации – ГЛОНАСС (Глобальная Навигационная Спутниковая Система), и GPS (Global Positioning System – глобальная система позиционирования).

Радионавигационные системы применяются в чрезвычайно критичных к достоверности навигационной информации приложениях (авиация, боевые действия войск, морская навигация). Поэтому контролю целостности радионавигационного поля системы уделяется большое значение. Под контролем целостности радионавигационного поля понимается контроль качества передаваемых НКА (Навигационный космический аппарат) радиосигналов и качества передаваемой ими навигационной информации.

Развитие транспортной инфраструктуры страны, а также строительной отрасли происходит колоссальными темпами. На фоне общей глобализации технологии очень быстро устаревают. Например, еще 10 лет назад в России было официально всего три системы координат: СК–95, ПЗ–90.02 и местная система координат (МСК) региона, района или населенного пункта. Но их точности на данный момент не хватает. Мощности спутниковых систем для решения этой проблемы пока оставляют желать лучшего.

Решением проблемы стала технология референчных станций. Спутниковая референчная станция (СРС) предназначена для обеспечения данными дифференциальной коррекции при определении точного местоположения объектов с помощью Глобальных Навигационных Спутниковых Систем (ГНСС). СРС предоставляет данные в режиме реального времени (Real Time Kinematic) и для последующей постобработки (Post Processing).

Собственно «Сеть референчных станций», представляет собой аппаратно-программный комплекс, состоящий из постоянно работающих приемников спутниковых сигналов с жестко фиксированными антеннами, объединенных каналами связи с Вычислительным центром.

Технология исследования выглядит следующим образом. Вычисления координат центра бортового приемника производятся с дискретностью 0,5с., а измерения референчных станций с дискретностью 1с. Затем по координатам, вычисленным от референчных станций, выполняется интерполирование на моменты, кратные 0,5с. Полученные результаты сравниваются с соответствующими координатами, полученными от бортового приемника с дискретностью 0,5с. Разность между ними содержит ошибки измерений и интерполяции. Ошибки измерений оцениваются по разностям координат, вычисленных по измерениям бортового приемника и референчных станций в моменты, кратные 1с. Исключая из общей ошибки ошибку измерений, получается ошибка интерполяции на моменты, кратные 0,5 с. Обычно эта ошибка составляет 0–4 см.

В Санкт-Петербурге в 2009 году создана сеть из 10 референчных станций. Она обеспечивает точность полевых геодезических работ, а также кадастровой съемки при строительстве новых объектов недвижимости и мониторинге состояния «старого» жилого фонда.

Точные навигационные системы – это технологии будущего. Их применение является одной из главных тенденций развития российской науки и промышленности.

Эффективное применение мониторинга транспорта позволяет не только сократить расходы, но и повысить производительность труда (на 30–80%). Также сокращаются простои и «левые рейсы», повышается качество выполняемых работ. Автоматизированный мониторинг повышает эффективность и производительность работы логистических и сбытовых подразделений – а значит усиливает конкурентные преимущества предприятия в целом.

Васин А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

ОБОБЩЕНИЕ ЗАДАЧИ ГОЛЬДШТИКА О ВИХРЕВЫХ ТЕЧЕНИЯХ

Водопроводные галереи являются одним из важнейших конструктивных элементов судоходного шлюза. Построение и исследование математических моделей для течения жидкости в водопроводных шлюзовых камер представляется актуальной задачей. Инженеры – проектировщики сталкиваются со следующими проблемами. Скорость жидкости на выпуклой стенке (в плане) обводной галереи больше чем на вогнутой стенке, вплоть до того, что на выходе из обводной галереи образуется кинжальная струя. Основной прикладной целью данной работы является описание этого явления и выработка рекомендаций для устранения неравномерного распределения скоростей на выходе, а также при разрезе по оси водопроводной галереи, где находятся подъемные ворота. Перечислим те условия, которые приводят к содержательным приложениям. Будем рассматривать плоское установившееся движение идеальной жидкости. В этом случае уравнения движения Эйлера приобретают простой вид, пригодный для дальнейшего исследования. Вопрос ставится так – можно ли, оставаясь в рамках идеальной жидкости, получить теоретические результаты, согласованные с практическими наблюдениями. В рамках потенциального течения для поля скоростей строится комплексный потенциал. Для камеры, имеющей кольцевую форму легко получить, что абсолютная величина скорости жидкости уменьшается от внутренней дуги полукольца к внешней, а вот это находится в противоречии с практическими измерениями. Ситуация не изменится для других форм поворотов водопроводных галерей: на выпуклых поверхностях скорость на практике меньше, а схема идеального потока для потенциального течения дает обратный результат. На самом деле возникает осторожная гипотеза, что при движении в поворотных галереях и, вообще, в каналах не прямолинейной формы схема потенциального течения идеальной жидкости не работает. Мы вынуждены для более точного описания движения использовать модели с завихренностью, например, в самой простой форме – с постоянной завихренностью. В нашем случае важным является построение модели при движении по кольцевой галерее, так чтобы скорость на выпуклой границе была больше чем на вогнутой. Эта модель в случае реальных водопроводных галерей с решетками на входе в галерею как раз дает вихревое течение с меньшими скоростями на выпуклых поверхностях. Теперь становится понятным назначение выступа для отклонения потока. Если бы мы оставались в рамках потенциального течения, то вариационные принципы для гармонических функций дали бы уменьшение скоростей на внешней стенке при наличии выступа. Но для потенциального течения скорости и так меньше на внешней стенке, и назначение выступа не понятно. Если же учитывать движение с завихренностью, то теперь скорости на внешней стенке больше чем на внутренней, и, по крайней мере, требуется их уменьшение. Правда, в данном случае функция тока не является гармонической, а лишь субгармонической, и требуются иные вариационные принципы. Выступ на стенке галереи приводит к эффекту отрывных течений. Теоретические аспекты этого явления известны как схема Лаврентьева-Шабата и задача Гольдштика. Хотя движение не потенциально, тем не менее как и в классическом случае, вводится функция тока. Собственно задача Гольдштика состоит в том, чтобы определить функцию.

Требуется решить нелинейное уравнение Пуассона, но у Гольдштика на части области функция тока все-таки гармонична, что существенно упрощает вычисления. В нашем случае функция тока на части области субгармонична, а в остальной части супергармонична. Алгоритм решения уравнения Пуассона известен для стандартных областей когда имеются явные выражения для оператора Грина через функцию Грина – в полуплоскости, моделирующие течения бесконечно глубокого бассейна с плоским дном. При использовании схемы склеивания течений с различными завихренностями в реальных водопроводных галереях, мы вынуждены конструктивно строить оператор Грина, а, по сути, численно решать граничные интегральные уравнения. Дискретизация интегральных уравнений приводит к линейной системе уравнений

относительно неизвестных значений функции и ее нормальной производной в точках в узловых точках. Полученная линейная система уравнений решается в математическом пакете Maple. На линии раздела вихревых течений с различными завихренностями построенная функция тока должна быть равна 1. Это дает нам еще одно интегральное уравнение относительно неизвестной линии. Решение данной задачи находим методом итераций. Результаты вычислений сравниваются с опытными данными Городенского. Оказалось, что качественная картина численных расчетов полностью согласована с экспериментальными данными Действительно, наличие выступа позволяет погасить скорости на выпуклой стенке галереи.

Камеры по ее оси. Именно в этом месте находятся затворные и ремонтные ворота, на которые распределяется крайне

Волкова Т.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

ДИСКРЕТНО-МАНИПУЛИРОВАННЫЕ СИГНАЛЫ С РАЗРЫВНОЙ ВО ВРЕМЕНИ СТРУКТУРОЙ В РЕЧНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

В настоящее время для автоматизированных идентификационных систем (АИС) на внутренних водных путях серьезный интерес специалистов вызывают помимо дискретно-манипулированных сигналов с линейной частотной модуляцией, также дискретно-манипулированные сигналы с разрывной во времени структурой.

Особенность данных сигналов заключается в том, что они имеют разрывную во времени структуру с отличными от нуля компонентами, соответствующими элементарным сигналам.

При взаимном пересечении зон действия двух соседних базовых станций АИС, а такое пересечение необходимо обеспечить для непрерывности цифрового информационного поля, помеха имеет характер взаимной, при этом можно вычислить коэффициент взаимного различия (КВР) для двух соседних базовых станций АИС.

В работе обсуждаются соотношения, определяющие временную и спектральную структуры сигнала, а также корреляционную функцию финитных сигналов и особенно КВР, позволяющие учесть частотно-временные и энергетические особенности при расчете взаимного влияния двух соседних базовых станций АИС.

Волкова Т.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ЗАЩИЩЕННОСТЬ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ КАНАЛОВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ СЛОЖНЫХ СИГНАЛОВ С ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ

Сложные сигналы с линейной частотной модуляцией позволяют в значительной степени повысить уровень помехоустойчивости и электромагнитной защищенности информационных каналов при передаче цифровых сообщений в автоматизированных идентификационных системах (АИС) на внутренних водных путях при воздействии совокупности аддитивных помех таких как шумы и взаимные помехи радиосредств, промышленные помехи, помехи от линий высоковольтной передачи и т.п.

Используемые на внутренних водных путях АИС представляет собой специальную систему цифровой УКВ связи, структуру которой образуют: источник и получатель сообщения, кодер передатчика базовой станции и декодер судового транспондера, модулятор передатчика базовой станции и демодулятор приемоиндикатора, среда распространения, источник помех. На сигналы при прохождении линии связи (среды распространения) воздействуют источники помех, в результате чего сигнал под воздействием аддитивных и мультипликативных помех претерпевает искажения и уже на входе судового транспондера представляет собой результат взаимодействия сигнала и совокупности помех.

В указанной системе особый интерес представляет применение сложных сигналов с относительно небольшой базой. Для передачи цифровых сообщений из всего класса последовательно-параллельных сложных сигналов лучше всего подходят сигналы с дискретно-частотной манипуляцией (ДЧМн). Такие сигналы образуются в результате скачкообразного изменения несущей частоты по закону некоторой периодической кодовой последовательности при неизменных амплитуде и шаге квантования по времени и частоте. Сигналы с линейной частотной модуляцией (ЛЧМ) можно рассматривать как предельный случай ДЧМн сигналов.

Рассматривая сигналы с различной кодовой структурой можно показать, что сигналы с небольшой базой существенно позволяют снизить эффект помех за счет существенного подавления последних.

Горбашко А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

МИНИМИЗАЦИЯ РИСКОВ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Мультимодальные перевозки – это перевозки грузов с использованием нескольких видов транспорта. Мультимодальная технология при перевозках используется для оптимизации транспортных расходов – сокращения расходов на перевозку, сокращения времени, а также в случаях, когда другой

возможности перевозки груза не существует. При мультимодальных перевозках могут применяться различные сочетания, в которых в разной последовательности используются различные виды транспорта – морской, авиа, авто, железнодорожный.

Процесс доставки товаров оптимизируется за счет учета всех условий – специфики и протяженности маршрута, характера и объема груза.

Мультимодальные перевозки имеют неоспоримые преимущества, но в то же время обладают повышенными рисками.

Предлагается следующий принцип оценки рисков: необходимо рассматривать совокупность двух категорий рисков – риски каждого вида транспорта и риски перевалки груза.

Риски по видам транспорта:

1. Величина рисков зависит от вида транспорта (наименее рискованные – железнодорожные, авиа).
2. Противоправные действия третьих лиц (кражи) (наиболее рискованный – автомобильный транспорт).
3. Происшествия несчастные случаи под воздействием природных сил (наиболее рискованный – морской транспорт).
4. Величина рисков зависит от вида груза (товары народного потребления – алкоголь, табачные изделия, продукты – чаще подвергаются риску кражи).
5. Внутритарное повреждение: пломбы на контейнере не повреждены, упаковка не нарушена, а груз поврежден.
6. Сезонные риски (потеря скорости летом на железнодорожном транспорте).

Риски перевалки:

1. Потеря скорости.
2. Повреждение товара.
3. Потеря товара.
4. Усложненный процесс контроля за качеством и количеством груза.

Такой многокомпонентный состав рисков усложняет работу специалиста по логистике, приводит к ненадлежащему исполнению своих обязанностей компании-перевозчика. Для снижения трудоемкости процесса определения и минимизации рисков, повышения качества и надежности результата перевозки используются автоматизированные системы оптимизации рисков мультимодальных перевозок. Автоматизированная система основывается на математической модели мультимодальных перевозок, которую необходимо предварительно разработать.

Для разработки качественной и отвечающей всем параметрам математической модели необходимо проведение тщательных исследований: должна быть определена величина и вероятность риска для каждого вида транспорта, чтобы отобрать риски для включения в модель. Адекватная модель позволит составить оптимальную логистическую цепочку для доставки груза, правильно оценить и застраховать риски, что уменьшит убытки предприятия.

Ежгуров В.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ТРАНСПОРТА

Автоматизация перевозок на различных видах транспорта – основополагающий компонент стандартизации, упорядочивания и оптимизации ресурсов в сфере мультимодальных перевозок.

Основные задачи, которые ставятся перед автоматизацией мультимодальных перевозок следующие:

1. Управление грузопотоком
2. Обеспечение электронного документооборота
3. Обеспечение безопасности и полноты данных, их получения, хранения и обработки.
4. Управление грузопотоком включает в себя:
 - отслеживание состояния груза в каждый момент времени (on-line) или в контрольных точках (off-line);
 - подбор маршрутов следования груза по таким параметрам как:
 - сохранность груза;
 - физико-химические свойства груза;
 - ограничения по времени доставки (договор/сроки годности груза);
 - расстояния;
 - преграды в пути (стихийные бедствия, погодные условия, техногенные факторы, человеческий фактор);
 - безопасность транспортной единицы;
 - экономические факторы;
 - выбор/подбор транспортных средств для организации перевозок, согласно следующих критериев:
 - заключенные договора с компаниями перевозчиками;
 - организация в пути контрольных точек – точек перевалки груза, пограничных и ДПС постов;
 - и др.

Отслеживание груза производится с помощью спутниковой системы. В онлайн слежении, спутники непрерывно считывают и передают информацию о грузе в систему, где заинтересованные пользователи

могут ее просмотреть. В оффлайн – спутники считывают и передают информацию о грузе в моменты прохождения им контрольных точек транспортной единицы.

Выполнение задач «Подбор маршрутов следования груза», «выбор/подбор транспортных средств для организации перевозки» осуществляет встроенный в систему аналитический комплекс принятия решений, который взаимодействует с оператором – сотрудником, несущим ответственность за принятые решения. Система предлагает оператору, по заданным параметрам, варианты маршрутов, из которых оператор выбирает корректный в данных условиях маршрут, либо вносит коррективы, либо создает маршрут заново.

Также в автоматизации мультимодальных перевозок необходимо организовывать систему электронного документооборота. Обеспечение электронного документооборота мультимодальных перевозок должно фиксировать несколько уровней взаимодействия с заказчиком перевозки, организацией осуществляющей перевозку и организацией (отделом текущей организации), производящей планирование и посреднические функции в мультимодальных перевозках.

На уровне организации заказчика и посредника (если это сторонняя организация) фиксируется формирование и проведение договора на оказание услуг и факта оплаты, в рамках заключенного договора.

Так же автоматизированная система должна передавать данные о состоянии груза и его местоположении заказчиком. Для этого можно использовать все те же зашифрованные каналы передачи данных с клиентской частью на стабильном и надежном веб-сервере с соответствующим интерфейсом. Где пользователи (заказчики услуг) удаленно через интернет могут узнать интересующую их информацию касательно этапов выполнения заказа и состояния груза.

Жабина Е.М., Кныш Т.П., Федорова Ю.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

МОДЕЛИРОВАНИЕ МАНЕВРИРОВАНИЯ СУДОВ

Согласно Конвенции ООН по морскому праву 1982 года и Конвенции о международном режиме портов 1923 года существуют районы обязательной лоцманской проводки. Прибрежное государство устанавливает такие районы по следующим причинам:

1. Существуют сложные местные гидрографические, гидрометеорологические, навигационные и иные условия плавания, которыми не в состоянии быстро и комплексно овладеть капитан иностранного или национального судна, чтобы эффективно применить полученную информацию для проводки вверенного ему судна.

2. Существуют опасные для мореплавания и окружающей среды эксплуатационные и иные характеристики судна, критерии которых определены в нормативных актах прибрежного государства, международных нормах или рекомендациях международных организаций.

В районах обязательной лоцманской проводки судов капитан судна не вправе осуществлять плавание без лоцмана. В связи с этим возникает идея о необходимости смоделировать маневрирование судна в зоне обязательной лоцманской проводки с помощью вариационных методов, которые учитывали бы местные условия для навигации и характеристики судна. Это даст возможность маневрирования судна при помощи полученного комплекса программ в случае невозможности присутствия лоцмана на борту по какой-либо причине.

Целью работы является создание функционала для минимизации функции затрат на прохождение пути с помощью вариационных методов. Для этого строится модель маневрирования судна с конкретными характеристиками по данной карте местности с применением эксплуатационных характеристик судна. В качестве неизвестных могут быть приняты данные гидрографические, гидрометеорологические, навигационные характеристики и иные условия плавания. А затем для этой модели строится функция затрат на прохождение пути, как функция от функций в многомерном пространстве (функционал) и для ее минимизации применяются методы вариационного исчисления.

Функционалом является длина плоской кривой, соединяющей две заданные точки на плоскости.

Многие характеристики твердых тел, такие, как моменты инерции, координаты центра тяжести некоторой однородной кривой или поверхности, также являются функционалами, поскольку их значения определяются выбором кривой или поверхности; функционалом является кинетическая энергия материального тела. Многие законы механики, физики носят экстремальный характер, то есть, например, среди всех допустимых траекторий истинная траектория доставляет экстремум некоторому функционалу.

Вариационное исчисление разрабатывает методы, позволяющие находить максимальные и минимальные значения функционалов.

Вообще, задача об отыскании экстремума некоторого функционала сводится к решению дифференциального уравнения.

Вариационные постановки задач теории упругости, гидромеханики привели к созданию новых приближенных методов отыскания экстремумов функционалов. Такие методы были разработаны русскими учеными И.Г. Бубновым и Б.Г. Галёркиным, швейцарским физиком В. Ритцем. Эти подходы основаны на выделении из бесконечной области определения функционала некоторого конечномерного подпространства и на сведении исходной задачи к задаче на экстремум функции многих переменных.

Вариационные постановки задач позволяют строить упрощенные модели в гидромеханике, теории упругости, физике. В результате получаются уравнения современных моделей тонкостенных конструкций: пластин и оболочек, уравнения теории дисперсных смесей и композиционных материалов.

Жабина Е.М., Кныш Т.П., Федорова Ю.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СУДОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В судостроении непрерывно происходят качественные изменения: совершенствуются традиционные плавучие средства, создаются суда принципиально новых типов, усложняется их конструкция. В связи с этим возникает необходимость расчетов и проектирования судовых конструкций, испытывающих действие значительных кратковременных нагрузок. Ударное взаимодействие судовых конструкций со льдом, с водой в условиях слеминга; удары волны в мост катамарана, в конструкции судов с новыми принципами поддержания; взаимодействие судов при швартовках в открытом море; взаимодействие шлюпок с корпусом судна при спуске шлюпок в условиях волнения; взаимодействие погрузо-разгрузочных средств грейферного типа с настилом палубы и трюмов – далеко не полный перечень причин повреждений судовых конструкций, наблюдающихся на практике. На несовершенство расчетов элементов судового набора, подвергающихся действию динамических нагрузок, не раз указывали видные специалисты в области конструкции и прочности судов.

Такие задачи сводятся к решению систем обыкновенных линейных дифференциальных уравнений нормального вида с переменными коэффициентами. Для решения СНВ в диссертации будет использоваться в численном и аналитическом виде алгоритм построения матрицанта. До сего времени применение этих результатов в виде численного метода в известной литературе обнаружить не удалось.

Основные идеи и теоретические результаты в этом направлении имеют столетнюю историю и связаны с именами Вольтерра и Пеано. Внешняя сложность алгоритмов не позволила сразу широко применять их на практике для решения задач в аналитическом виде. Однако на современном уровне это становится возможным и, более того, удобным, эффективным и достаточно простым, поскольку ПК обладают достаточным быстродействием и объемом памяти, а также имеются языки программирования высокого уровня.

Существует определенный алгоритм построения матрицанта, фундаментальной системы решений и частного решения.

Будем искать общее решение для системы дифференциальных уравнений нормального вида с переменными коэффициентами, представленными в виде матриц. Предположим, что задача решается на заданном отрезке, и функции системы интегрируемы на этом участке и имеют конечное число точек, где они изменяются ступенчато, то есть имеют разрывы первого рода. При численной реализации алгоритма будем считать, что все функции заданы множеством своих значений в узлах сетки на указанном отрезке.

Далее будем искать матрицант матрицы коэффициентов, вычисление, которого сводится к многократному вычислению интегралов с переменным верхним пределом, перемножению и суммированию матриц. Последние две операции производятся при каждом фиксированном значении переменной. Следовательно, при задании всех величин в виде матриц их значений в узлах сетки, эти операции выполняются для каждого фиксированного значения номера узла сетки. Программирование указанных операций и выполнение их на ПК не представляет труда.

Построение ФСР системы дифференциальных уравнений и частного решения сводится к итерационному алгоритму построения матрицанта.

Реализация данного алгоритма будет выполнена в таких средах программирования как Maple, MatLab, MatCad, так как трудно предвидеть заранее, в какой среде это удобнее сделать.

Ковальногова Н.М.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

СТРУКТУРА БАЗ ДАННЫХ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ

В связи с неугасающей потребностью повышения эффективности транспортных процессов и обеспечения их безопасности, возрастает роль автоматизированных информационных систем (АИС) на водном транспорте. Основная цель информационных процессов на водном транспорте состоит в обеспечении информацией и информационными технологиями всех производственных процессов. Основой любой автоматизированной информационной системы, объектом ее обработки является база данных (БД).

Прежде всего, стоит уточнить определение понятия «база данных». Самое распространенное: «База данных» – организованная в соответствии с определенными правилами и поддерживаемая в памяти компьютера совокупность данных, характеризующая актуальное состояние некоторой предметной области». Примерами БД на водном транспорте могут быть:

- базы данных учета рейсов в Единой глубоководной системе европейской части Российской Федерации и связанных с ним локальных бассейновых серверов;
- база данных о перевозках по внутренним водным путям, перевалке грузов в речных портах и на отдельно стоящих причалах, а также судах и судовладельцах.

Базы данных автоматизированных информационных систем, в том числе автоматизированных идентификационных систем подразумевают три основных типа данных:

- Статическая информация: наименование судна, тип, проект, ИМО (номер международной морской организации, International Maritime Organization, IMO), номер ИМПС (идентификатора морской подвижной службы – Maritime Mobile Service Identities, MMSI), владелец, размеры судна и пр.
- Динамическая информация: позиция судна, скорость, текущий статус, угловая скорость поворота и пр.

- Другая (voyage-specific information): ожидаемое время прибытия, предназначение.

Структура баз данных следующая:

- Базы данных состоят из одной или нескольких таблиц.
- Каждая таблица имеет одно или несколько полей.
- В каждой таблице имеется одна или несколько записей.

Примером таблиц в базе данных могут быть, например, таблица «Информация о судне», таблица «Регистрационные данные» и т.д.

Каждая таблица содержит одно или несколько полей. В таблице «Детали судна» (содержащем статическую информацию) могут быть поля: тип судна, год постройки, флаг, позывной и другие. В таблице «Порты назначения» могут быть такие поля: порт, прибытие, отправление. Тип данных полей «прибытие» и «отправление» – дата.

Записью является строка в таблице, где каждая ячейка содержит значение соответствующего поля. Например: «AMAZONE Груз 6 112 ROTTERDAM 2012-12-30 21:32 NIEUWEGEIN North Sea 2012-06-28 22:12» Содержимое этой записи описывает одно судно (имя – AMAZONE) попавшее в зону покрытия. Значения полей: тип судна – груз, скорость – 6, курс – 112, направление – Роттердам и т.д.

Таким образом – структура БД являет собой структуру обычных реляционных баз данных, единственной особенностью является подразделение данных на три типовые группы. Сами БД, как правило, разрабатываются на основе отраслевых справочников и конкретных данных, описывающих автоматизируемый процесс.

Левандовская Л.В.

Россия, Санкт-Петербург, Центральный музей железнодорожного транспорта Российской Федерации «ЦМЖТ РФ»

ИЗ ИСТОРИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ РОССИИ И СССР

Железнодорожный транспорт – сложная многоотраслевая сфера материального производства, главной составной частью которого является перевозочный процесс. С развитием сети железных дорог и ростом объема перевозок исключительно важную роль для четкого и правильного оперативного управления перевозочным процессом стала приобретать переработка огромной массы непрерывно поступающей информации и анализ в кратчайшие сроки постоянно изменяющейся обстановки с дислокацией и направлением грузовых потоков.

В органы управления железными дорогами поступает информация о работе станций, локомотивных и вагонных депо, товарных контор и других линейных единиц, относящихся практически ко всем отраслям деятельности железнодорожного транспорта. Эта информация используется для управления движением вагонопотоков, анализа выполнения планов, железнодорожной статистики, расчетов с рабочими и служащими и т.д.

Обработка поступающей информации в виде учетных документов требует значительных объемов вычислительных работ, невозможных без использования вычислительной техники.

До начала 1960-х гг. на железнодорожном транспорте Советского Союза применялись только счетные приборы и счетные машины механического и электромеханического действия с ручным или автоматическим вводом исходных данных.

Вплоть до 1890-х гг. единственными счетными приборами, используемыми на железнодорожном транспорте нашей страны, являлись русские счеты. Первыми счетными машинами, позволившими механизировать вычислительные операции в железнодорожном учете и статистике, стали арифмометры Однера, производившие четыре арифметических действия. Надежные и удобные в эксплуатации арифмометры системы Однера выпускались в нашей стране до конца 1960-х гг. под разными марками: «Оригинал-Однер», «Союз», «Оригинал-Динамо», «Москва», «Феликс». На железнодорожном транспорте наиболее широкое распространение получили арифмометры «Феликс» и «Оригинал-Динамо».

В 1928 г. для разработки статистической отчетности четырех дорог Московского узла была организована первая фабрика механизированного учета, получившая название «Бюро статистики и картографии дорог Московского узла» (УСК). В 1930-1960-е гг. фабрики механизированного учета (ФМУ) стали создаваться во всех управлениях дорог. В 1931 г. в Москве создан специальный завод счетно-аналитических машин (САМ), освоивший к середине 1930-х гг. выпуск всех основных видов счетно-перфорационных машин, нашедших широкое применение на железнодорожном транспорте.

В 1935 г. начат выпуск электромеханического перфоратора САМ.

Работы по применению электронных вычислительных машин (ЭВМ) для решения задач по управлению железнодорожным транспортом Советского Союза были начаты в конце 1950-х гг. и велись в двух направлениях. Первое состояло в решении на ЭВМ задач эксплуатационной деятельности, статистического и бухгалтерского учета и отчетности, расчета нормативов, научных и инженерных расчетах, выполнение которых с помощью электронных машин наиболее эффективно. Второе

направление – это разработка и создание на основе электронной вычислительной техники комплекса автоматизированных систем управления (АСУ) перевозочным процессом.

Эти работы велись в Институте комплексных транспортных проблем (ИКТП), ВТУЗах, во Всесоюзном научно-исследовательском институте железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ или ЦНИИ МПС) с помощью ламповых ЭВМ первого поколения типа «Урал» («Урал – 1», – 2», – 4»), Это были первые электронно-вычислительные машины, нашедшие на железнодорожном транспорте наиболее широкое применение.

К 2000 г. средства вычислительной техники уже использовались во всех хозяйствах железнодорожного транспорта России, и с помощью ЭВМ решались тысячи задач по управлению им. Одна из таких задач – управление движением поездов с помощью спутников. Первая автоматизированная система управления движением поездов (АСУ ДП) «Магистраль» с применением средств космической навигации и связи введена на Красноярской железной дороге.

Система «Магистраль» позволяет решать сложные задачи, связанные с управлением движением поездов. Так, в любое время определяются их пространственные координаты, скорость, пройденное расстояние. Вырабатываются команды управления торможением и работой силовой установки локомотива и ведется диагностика его состояния. Работает «черный ящик», в котором фиксируются параметры движения и состояние основных узлов локомотива. На пульте в кабине машиниста автоматически отображается информация о расстоянии до ближайшего поезда, следующего в том же направлении, и его скорости.

Максимова М.А., Сергейчик М.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет
СТРУКТУРА БАЗЫ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ БОРЬБЫ ЗА ЖИВУЧЕСТЬ СУДОВ И КОРАБЛЕЙ**

Одним из приоритетных направлений в развитии технологий Российской Федерации является разработка теоретических основ систем информационной поддержки (СИП) по управлению борьбой за живучесть судов и кораблей.

В 1990 году при реализации проектов центральных координирующих систем управления (ЦКСУ) перспективных кораблей была модернизирована структура управления кораблями предыдущего поколения путем введения надстроечной системы, предназначенной для создания информационной среды принятия решения в экстремальных режимах, получившей название система информационной поддержки оператора при борьбе за живучесть (СИП БЖ).

Примером практического применения программных средств в данной области служит один из важнейших этапов создания СИП – создание базы данных и знаний борьбы за живучесть судов и кораблей (БДЗ-БЖ), в том числе обоснование структуры, а также выбор технологии реализации выбранной структуры БДЗ-БЖ.

База знаний содержит структурированную информацию, покрывающую некоторую область знаний, для использования кибернетическим устройством (или человеком) с конкретной целью. Современные базы знаний работают совместно с системами поиска информации, имеют классификационную структуру и соответствующий формат представления знаний. Таким образом, база данных – это информационная модель, позволяющая упорядоченно хранить данные о группе объектов, обладающих одинаковым набором свойств. С другой стороны, обоснованный выбор структуры и технологии создания БДЗ будет определяющим для удобства её наполнения содержательными данными и их актуализации в процессе проведения исследований.

Основные требования к архитектуре БДЗ-БЖ могут быть сформулированы в следующем виде: 1. Удобство интерфейсов и технологических процедур при коллективной работе по наполнению и актуализации БДЗ пользователями. 2. Информационно-техническое сопряжение с системами обработки информации на базе технологий типа ЕСМ, САЕ, PLM. 3. Адекватность отображения данных соответствующей предметной области. 4. Возможность интеграции в системы на основе web-технологий. 5. Высокое быстродействие. 6. Простота обновления данных. 7. Возможность интеграции в информационно-поисковые системы типа «Консультант Плюс» и обеспечения тем самым гипертекстовых связи данных. 8. Обеспечение конфиденциальности, доступности целостности БДЗ-БЖ при многопользовательском формировании и использовании.

При выборе структуры БДЗ требуется понимание результата, которого необходимо достичь. В этой связи требуется многоуровневая структура с полнотой знаний и иерархичной системой заполнения имеющихся знаний. Также необходима доступность понимания вложенной в БДЗ информации и возможность дальнейшей работы с данными. Необходимо исключить возможность произвольной корректировки данных, так как это может привести к дезинформации. При администрировании необходимо проверять всю входящую информацию у первоисточника.

Система управления базами данных (СУБД), должно организовать хранение информации таким образом, чтобы ее было удобно просматривать, изменять, искать нужные сведения, делать любые выборки, осуществлять сортировку в любом порядке.

Анализ названных требований и лучших практик создания БДЗ, в том числе представленных в web-технологиях, с учётом данных рейтинг-анализа, позволяет выбрать многоуровневую (как минимум обеспечивающей быстрый поиск информации типа «в 3 клика») структуру БДЗ-БЖ. Данная структура характеризуется иерархичностью, что является весьма предпочтительным для структурирования данных при наполнении БДЗ и соответствующее удобство, и оперативность при актуализации данных.

Анализ технологий показал, что наилучшим образом реализующие названные требования следует считать технологию «Википедия» (<http://ru.wikipedia.org>) – web-сайт, структуру и содержимое которого пользователи могут самостоятельно изменять с помощью инструментов, предоставляемых самим сайтом. Её большими преимуществами являются широкая доступность к информации без «технологических» ограничений, а также возможность дальнейшей работы с полученными данными и графическими данными, интерфейс на всех основных языках мира, простота обращения, отсутствие авторизации.

Создание баз данных с учётом введения новой информации позволяет наращивать алгоритмическую мощность системы управления борьбой за живучесть путем введения новых расчетных моделей без дополнительной настройки программного обеспечения. Это может служить основой построения систем для решения задач обеспечения безопасности сложных техногенных объектов.

Малыгин Г.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

О ПОВЫШЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Непрерывный рост сложности транспортных систем приводит к необходимости развития новых методов синтеза автоматических устройств и систем, обеспечивающих их высококачественное функционирование.

В условиях современной социальной жизни: перенаселенности городов, возрастании скорости передачи и накопления информации, увеличении объемов товарооборота и др., огромное значение необходимо уделять вопросам безопасности транспортных комплексов и систем. Даже кратковременная задержка из-за аварийной ситуации или логистической ошибки способна привести к транспортному коллапсу или чрезвычайной ситуации, вследствие которой пострадают люди или будет нанесен существенный экономический ущерб.

Это неизбежно приводит к повышению требований точности и качества управления, надежности транспортных систем и устройств, входящих в их состав. С развитием современных вычислительных средств и технологического оснащения, благодаря решению ряда теоретических и прикладных задач, расширению функциональных возможностей выросла популярность автоматических интеллектуальных систем. Такие устройства способны быстрее и, в ряде случаев, точнее выполнять поставленные задачи даже в экстремальных условиях и без участия человека.

Современные исследования в области автоматизации сосредоточены на решении задач интеллектуального и/или адаптивного управления, навигации, сбора и накопления информации и поиске методов повышения эффективности, надежности и безопасности функционирования автоматических средств. В рамках этого, развитие получили направления, связанные с применением нечетких множеств, нейронных сетей, нечетко-ориентированного мышления, оценивания математических функций с высокой нелинейностью и их совокупности. Эти методы являются мощными инструментами и обладают огромным потенциалом при работе с автоматическими системами.

Проектирование новых систем и устройств строится на основании математических и физических моделей, которые должны полностью описывать разрабатываемое устройство. Однако, с увеличением точности описания объекта и физической среды в которой он функционирует, возрастает количество ошибок, связанных с неточностью и неопределенностью наших знаний. Связано это с тем, что свойства системы на практике зависят от множества дополнительных неконтролируемых факторов, отражающих конструктивные и эксплуатационные особенности и условий ее функционирования, которые невозможно априори учесть в полном объеме на этапе математического моделирования. Указанные особенности вносят фактор неточности и неопределенности модели. Очевидно, что кроме анализа причин возникновения неточности и неопределенностей (внешние факторы – температура, влажность и др., конструктивные особенности, точность изготовления, случайные возмущения и прочее) необходимо учитывать эти нелинейности при моделировании и проектировании транспортных систем. При моделировании должны учитываться все параметры, значения, точности их изготовления, физические свойства материалов и случайные воздействия на которые не могут быть точно определены, должны рассчитываться с использованием специальных приближенных методик.

В качестве решения вышеуказанной проблемы можно предложить метод синтеза нелинейной модели технического устройства, основанный на элементах теории нечеткой логики учитывающий неопределенность и неполноту наших знаний. Построен он на основании нечеткой математической модели TS-типа, предложенной Такаги (*Takagi Tomohiro*) и Сугено (*Sugeno Michio*) и представляет собой совокупность линейных уравнений-правил вида «ЕСЛИ, ТО».

Главная идея заключается в получении совокупности определенных линейных управляющих сигналов для каждого случая в транспортной системе. В итоге, полученная нелинейная модель системы является набором простых линейных уравнений, представляющие локальные выражения нечетко заданных и/или неопределенных параметров модели и физической среды.

На основе предложенного метода можно решать задачи нелинейного моделирования и синтеза алгоритмов управления, учитывающие неточности и неопределенности наших знаний о транспортной системе, динамических процессах и изменяющихся внешних условиях, повышающие безопасность функционирования системы в целом.

Малыгин И.Г.

Россия, Санкт-Петербург, Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко РАН

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ

Одним из магистральных направлений развития транспортных систем является их всесторонняя интеллектуализация, что подразумевает такую организацию движения транспортных потоков, когда широко используются спутниковые системы связи и навигации, информационные и компьютерные технологии и аппаратная реализация многих функций управления транспортными системами (ТС), бывших ранее прерогативой человеческого интеллекта.

Важно, чтобы новые интеллектуальные организация и техническая идеология были реализованы при построении интеллектуальной транспортной системы для всей транспортной отрасли в целом, обеспечивающей единство представления и восприятия всей информации о транспортной деятельности, что в настоящее время отсутствует.

Последние отечественные разработки в этой области отражают скорее тенденцию приближения средств обработки информации к месту её возникновения, нежели интеллектуализацию ТС в широком смысле. В то же время ответов на главные вопросы: «Какой смысл вкладывается в понятие «интеллектуальная ТС (ИТС)»? На какие принципы должно опираться их построение? Какова физическая сущность транспортных процессов (ТП)?» – не последовало.

Движение по пути интеллектуализации ТС приведёт к использованию принципов *самоорганизации* антропогенных систем и принципов *автоматического поиска решений* в пространстве их состояний. К последнему направлению развития ТС относятся, как известно, *экспертные системы*. И то и другое позволяет чутко реагировать на колебания рынка транспортных услуг (ТрУ), решать задачи анализа, оценки эффективности транспортных предприятий и прогнозирования поведения как ТС, так и рынка ТрУ.

Современные транспортные системы строятся по принципу наложенных сетей, образующих ее логические связи, ее логическую структуру.

Транспортный процесс на каждой стадии можно представить в виде определенной подсети. Контроль и управление в такой системе моделируется синхронизацией позиций на каждой стадии в каждом звене. Таким образом, перевозочный процесс можно рассматривать как систему многофазового массового обслуживания дискретного типа с конечным множеством состояний, в которой переход из одного состояния в другое происходит скачками в момент, когда осуществляется определенное событие.

Пути интеллектуализации ТС:

– Традиционные:

- 1) Совершенствование организации движения транспортных потоков.
- 2) Использование спутниковых систем связи.
- 3) Развитие информационных и компьютерных технологий.
- 4) Аппаратурная реализация управленческих функций.

– Нетрадиционные:

- 1) Самоорганизация.
- 2) Автоматический поиск управленческих решений.
- 3) Совершенствование взаимодействия с информационной средой.

Движение транспортных потоков в транспортных сетях с узлами обслуживания потоков в сети будет без непроизводительных простоев, если в каждый дискретный момент времени соблюдается временной баланс между встречными транспортными потоками, равный среднему значению времени T обслуживания потока в узле, а временной интервал между смежными элементами потока равен $2T$.

Организация процесса ТС, включает структуру и функционально полный операторный базис работы ТС. Структура системы – транспортные коммуникации и пункты обслуживания транспортных потоков. Функционально полный операционный базис процесса интегрального обслуживания интермодальных потоков согласно положениям теории организации систем образуют операторы измерения его текущего состояния, планирования и регулирования (управления).

Управление транспортным процессом подразумевает:

- 1) алгоритм выбора пути;
- 2) выбор системы приоритетов;
- 3) оптимизация емкости обслуживания на каждом узле.
- 4) оптимизация количества и ресурсной стоимости операций обслуживания;
- 6) оптимизация канальной емкости транспортной коммуникации;
- 7) разработка интегральной топологической структуры сети;
- 8) определение общей стоимости обслуживания и пути по ее оптимизации.

Мальцев В.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ КОНТЕЙНЕРНЫХ ГРУЗОВ С УЧЕТОМ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СУДНА

В данной работе рассматривается программный комплекс, позволяющий определить деформацию верхней палубы судна при загрузке и возможные места повреждений палубы с целью их предотвращения.

На сегодняшний день информационные технологии являются не только одним из основных направлений развития любой организации, но и очень важным и удобным инструментом для решения различных производственных задач. В сфере транспортировки контейнерных грузов эти задачи выглядят довольно просто: как быстро, экономично, а главное безопасно доставить груз из одного пункта в другой. Несмотря на простоту, универсальное решение их практически отсутствует, а любое программное обеспечение близкое к идеалу является достаточно дорогостоящим. К тому же большинство таких программ являются заграничными разработками, а это значит, что осуществление технической поддержки будет затруднительно, а работа пользователя зачастую осложнена языковым барьером.

Размещение грузов на судне с учетом выше поставленных задач – довольно ответственный процесс. Главным недостатком существующих программных комплексов и автоматизированных систем является, как говорилось ранее, отсутствие универсальности. Чаще всего крупные судостроительные компании создают программное обеспечение исходя из особенностей конкретного судна с конкретными параметрами. Вторым, не менее значимым недостатком таких программ является математический фундамент, так как большинство методов, используемых в расчетах, основаны на формулах, выведенных еще в 30-ые годы прошлого столетия.

Изучаемые в работе методы имеют кардинально новый подход к вычислению напряженно-деформированного состояния пластин верхней палубы, своего рода изучение существующей проблемы с другой стороны. Принципы, используемые при построении предлагаемого программного обеспечения, основываются на методах теории упругости материалов, а не на хорошо изученных и успешно применяемых методах сопротивления материалов, которые зачастую не могут предоставить полную картину происходящих событий в произвольных точках пластин верхней палубы. Аналогичные решения существующих задач предлагали такие ученые как Папкович, Бубнов, Крылов и другие, но всем им не хватало достаточного технического оснащения для решения поставленных задач. На сегодняшний день существуют достаточно мощные средства вычислительной техники, позволяющие проводить вычисления как на этапе проектирования и постройки судна, так и для проверки уже существующих карго планов (типовых схем размещения грузов).

В качестве математической основы данного исследования предлагается использовать нелинейную систему дифференциальных уравнений Кармана, описывающую изгиб пластины при заданных граничных условиях. Даже приближенные методы решения этой системы недостаточно разработаны, поэтому имеющиеся частные решения немногочисленны. Однако, в ряде случаев напряженное состояние пластин таково, что в уравнениях Кармана могут быть сделаны упрощения, после чего их интегрирование существенно облегчается.

Из-за малости прогиба пластин конечной жесткости, к категории которых относятся судовые пластины верхних палуб, можно пренебречь некоторыми членами уравнений системы.

Функция Эри $F(x, y)$ определяется из первого уравнения при своих граничных условиях независимо от прогиба w . После определения функции Эри, отражающей напряженное состояние пластины, можно найти прогиб w из второго уравнения, которое хотя и линейно относительно w , но имеет переменные коэффициенты. Таким образом, основной задачей созданного программного обеспечения является определение этих функций с использованием представленной системы дифференциальных уравнений.

Важность эффективного и надежного программного обеспечения, позволяющего прогнозировать влияние процесса загрузки на срок службы судовых пластин, обуславливается необходимостью обеспечения длительной прочности конструкций в условиях недостаточных и дорогостоящих экспериментальных исследований.

Моисеев В.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения
РАСЧЕТЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ В ЗАСТЫВАЮЩИХ НЕФТЕПРОДУКТАХ,
ОХЛАЖДАЮЩИХСЯ ПРИ ПЕРЕВОЗКАХ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ**

Перевозка застывающих темных нефтепродуктов (мазотов, масел и др.) в холодный осенне-зимний период встречает большие трудности. За время транспортирования нефтегрузы охлаждаются и загустевают до такого состояния, что их слив самотеком без предварительного разогрева для восстановления текучести становится невозможным. Сам разогрев представляет собой длительную операцию, требующую специального оборудования, площадей и больших непроизводительных затрат тепловой энергии.

Представляет большой интерес изучение динамики охлаждения нефтепродуктов в первые часы после их налива в цистерну, когда жидкости ещё имеют высокую температуру и низкую вязкость.

Важным фактором, определяющим быстрое охлаждение всей массы продукта в цистерне, является термогравитационная конвекция горячей жидкости, возникающая при её контакте с холодной стенкой котла цистерны.

Гидродинамическая задача описания характера возникающих циркуляционных токов жидкости затруднена цилиндрической формой стенок котла, наличием свободного объема над поверхностью жидкости и рядом других факторов.

Для определения скорости циркуляционного движения жидкости при термогравитационной конвекции был применен «метод пограничного слоя», основанный на канонических дифференциальных уравнениях Навье-Стокса и теплопроводности с упрощающими допущениями, что котел цистерны имеет форму горизонтально установленного восьмигранного цилиндра, составленного из двух вертикальных,

четырёх наклонных и одной горизонтальной пластин, поддерживаемых при постоянной низкой температуре. Параметры пограничного слоя, рассчитанные на основе теоретической модели, совпали с результатами моделирования процесса на пакете программ «ANSYS 5.6».

Было установлено, что на «вертикальном» участке котла цистерны формируется тонкий пограничный слой, имеющей большую скорость течения жидкости. На «наклонных» участках котла происходит смещение этого слоя, в результате которого возбуждаются медленные хаотичные течения во всем объеме котла. Эти течения обуславливают конвективный теплоперенос в жидкости в сотни раз превосходящий её молекулярную теплопроводность.

Делается вывод, что подавление термогравитационной конвекции горячего нефтепродукта способствует значительному снижению темпа охлаждения цистерны.

Микони С.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА ПОЛЕЗНОСТИ**

Англоязычные работы по принятию решений, как правило, нацелены на поиск наилучшего варианта на конечном множестве альтернатив. В качестве первой ступени поиска используется доминантный анализ множества альтернатив (dominant analysis), предназначенный для выделения множества Парето. Поскольку теоретически доказано, что наилучший вариант принадлежит множеству Парето, остальные варианты исключаются из рассмотрения. Наилучший вариант среди оставшихся находится путём скаляризации векторных оценок (multiobjective optimization methods). При этом поиск наилучшего варианта методами многоатрибутной теории полезности (multiattribute utility theory methods) никак не связан с предыдущим подходом. Фактически предлагается некоторая совокупность частных подходов к принятию решений, лишённая общей парадигмы, а, следовательно, системности. Объединить существующие подходы в единую систему позволяет принцип полезности, излагаемый в докладе. С этой целью задача принятия решений расширяется с поиска наилучшего варианта на упорядочение и на его основе ранжирование всех вариантов, принятых к рассмотрению.

Действительно, принятие решений не всегда ограничивается поиском наилучших вариантов. Очень часто приходится искать «узкое звено», как антипод наилучшего варианта, устранение которого позволяет решить проблему. Узким звеном может оказаться отстающий участок в технологической цепочке производства, подразделение, ухудшающее результаты работы всей организации, работник, недобросовестно исполняющий свои обязанности и т.п. В ряде случаев необходимым является выявление средних по свойствам вариантов. Например, в качестве цели может быть выдвинуто нахождение среднего («типичного») подразделения или сотрудника.

С позиции полезности недоминируемые варианты, вошедшие в множество Парето, можно трактовать как полезные, а доминируемые варианты – как бесполезные. Здесь промежуточная мера полезности между нулём и единицей отсутствует. Если же учитывать все варианты в частично упорядоченном множестве, то меру их полезности можно рассчитать, исходя из занимаемого ими уровня в ранжированном графе доминирования.

Естественным образом мера полезности варианта вычисляется путём скаляризации его векторной оценки с применением обобщающей функции (aggregate objective function – AOF). Несмотря на то, что в теории многокритериальной оптимизации отсутствует понятие полезности, нормализация значений разнородных показателей фактически означает построение линейных функций полезности. Линейную форму функции полезности можно рассматривать как отсутствие информации о реальном законе изменения полезности на шкале показателя. Вместо него используется отношение пропорциональности.

В качестве дополнительной информации о полезности показателя можно рассматривать его целевое значение, вводимое в качестве ограничения («сверху», «снизу», «в интервале» и «равно»). Этим ограничениям соответствуют кусочно-линейные функции полезности, получаемые в результате нормализации значений показателей. Области нарушения ограничения соответствует участок шкалы показателя с нулевой полезностью. Если исключить в многокритериальной оптимизации с ограничениями (multiobjective optimization with constraints) отсеивание вариантов, не удовлетворяющих ограничениям, их многокритериальные оценки будут учитывать нулевую полезность показателей в области нарушения ограничений.

С позиции полезности обобщённые оценки полезности, получаемые с применением многоатрибутной теории полезности, наиболее точны, поскольку отражают законы изменения полезности на шкалах показателей. Реальные закономерности находятся опытным или теоретическим путём. Предполагаемые закономерности задаются экспертами.

Таким образом, принцип полезности позволяет рассматривать все методы оптимизации с единой точки зрения. Более того, возможность однозначного преобразования функций принадлежности упорядоченным по качеству классам в функцию полезности устанавливает связь теории полезности с методами нечёткой классификации (fuzzy classification).

Систематизация методов многоаспектной оптимизации и классификации с позиции полезности позволила реализовать их на единой основе в новой редакции системы выбора и ранжирования СВІРЬ-Р (www.mcd-svir.ru), разработанной в Петербургском государственном университете путей сообщения и применяемой как в учебных целях, так и для решения научных и практических задач в области принятия решений.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 10-01-00439).

Митриченко К.Е.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

Современный автомобиль – это сложнейшее техническое устройство, оснащенное множеством различных датчиков. Эти датчики подключены к ЭБУ – Электронному Блоку Управления. Основной задачей, решаемой ЭБУ является корректировка топливо-воздушной смеси, подаваемой в цилиндры двигателя. В случае появления каких-либо неполадок в работе, ЭБУ генерирует код ошибки, обозначающий конкретный тип неисправности. В этот момент на приборной панели автомобиля загорается лампочка «Check engine», но никаких дополнительных сведений пользователь не получает. Чтобы выяснить причину возникновения неисправности, необходимо считать код ошибки и сопутствующие условия ее возникновения. Для получения данных с ЭБУ автопроизводители используют стандарт OBDII. (On-Board Diagnostics). Данный стандарт регламентирует список протоколов обмена данными с ЭБУ, тип и расположение соединительного разъема (DLC - Diagnostic Link Connector).

Проблема заключается в том, что физически разъем на всех современных автомобилях одинаков, но протоколы обмена данными у автопроизводителей различаются. Это приводит к тому, что диагностическое ПО зачастую совместимо лишь с одной маркой автомобилей (или даже с одной моделью). Для создания универсального ПО, совместимого с широким спектром автомобилей, требуются весьма значительные трудозатраты, т.к. разработчикам необходимо реализовать все современные протоколы взаимодействия с ЭБУ, попутно решив проблему автоматического определения используемого протокола.

Целью работы является нахождение технического решения для упрощения взаимодействия ПО с широким спектром различных ЭБУ.

Сначала определим интерфейсы, через которые ПО будет взаимодействовать с ЭБУ. Интерфейс подключения к ЭБУ четко определен стандартом OBDII и используется на всех современных автомобилях. С другой стороны существует широкий спектр интерфейсов для подключения к компьютеру. При выборе интерфейса взаимодействия с компьютером обратимся к специфике использования диагностического ПО. В данном случае критериями выбора станут: возможность беспроводного обмена данными (это очень удобно, т.к. диагностический разъем может находиться в самых разных местах автомобиля), простота и доступность реализации интерфейса, совместимость с широким спектром платформ, на которых может работать диагностическое ПО. По совокупности заданных критериев хорошо себя проявляет интерфейс Bluetooth. Он имеет достаточный радиус действия для использования внутри автомобиля, прост и доступен в реализации, энергоэффективен, а также представлен в широчайшем спектре компьютерной техники: от ноутбуков до смартфонов, что позволит использовать диагностическое ПО даже на современных смартфонах.

Теперь необходимо решить проблему с множественностью протоколов передачи данных. Ее также можно решать по-разному: программным путем, реализовав подключаемые библиотеки, которые будут производить конвертирование, или аппаратным путем. Т.к. у нас нет привязки к конкретной платформе, то лучше реализовать конвертирование протоколов аппаратно, чтобы не портировать библиотеки на разные платформы.

Было проведено исследование современных интерфейсов взаимодействия с электронными системами управления двигателем. В результате исследования были определены основные требования, предъявляемые к устройству для коммуникации с ЭБУ.

Произведен информационно-аналитический поиск на предмет определения возможной компонентной базы устройства. В результате решено применить микросхему STN1110 в качестве базы для устройства, как максимально полно удовлетворяющую поставленным задачам.

Найдено оптимальное техническое решение для упрощения взаимодействия ПО с широким спектром различных ЭБУ, определено техническое задание на разработку устройства, а также определена возможная компонентная база устройства.

Михейкин А.И., Солодяников А.В.

Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «АСИС»

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОГО СЛЕЖЕНИЯ «ГЛОНАСС» НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Проблема контроля местонахождения объектов решается в современных условиях путем создания и внедрения систем мониторинга, одной из которых является система «ГЛОНАСС»: Глобальная Навигационная Спутниковая Система.

Система «ГЛОНАСС» предназначена для оперативного навигационно-временного обеспечения неограниченного числа пользователей наземного, морского, воздушного и космического базирования. Отличие модулей «ГЛОНАСС» от «GPS» состоит в том, что в них реализован одновременный приём сигналов «GPS» и «ГЛОНАСС». Этим самым обеспечивается более точное определение местоположения объекта и высокая надежность получения информации в условиях сложной электромагнитной обстановки.

На рынке существуют модули «ГЛОНАСС», в которых реализован приём одновременно трёх систем: «ГЛОНАСС», «GPS», «GALILEO». Глобальная Навигационная Спутниковая Система обеспечивает лучшую по сравнению с «GPS» навигацию в высоких широтах.

Для России наиболее предпочтительнее отечественная система слежения, в связи с тем, что используемые для ретрансляции сигналов системы «GPS» космические аппараты (а соответственно, трафик) находятся под контролем министерства обороны США.

Система «ГЛОНАСС» в настоящее время находит свое применение в следующих сферах: сельское хозяйство, транспорт, строительство, жилищно-коммунальное хозяйство.

ОАО «Российские железные дороги» в настоящее время является крупнейшим поставщиком услуг грузо- и пассажирских перевозок. Чтобы отслеживать местонахождение подвижного состава и осуществлять передачу команд для дальнейшего движения центральному аппарату требуется время. В связи с этим возникают задержки перевозок, и, как следствие, финансовые потери. Для повышения эффективности и безопасности железнодорожных перевозок было принято решение о внедрении системы спутникового слежения «ГЛОНАСС». Внедрение такой системы позволит повысить все показатели работоспособности управляющих аппаратов железной дороги.

Оснащение всех путевых машин модулями системы слежения является задачей весьма не простой.

Основные затраты на оснащение подвижного состава составляют затраты на создание и производство самого модуля. Дополнительные затраты составляют расходный материал и комплектующие.

Дополнительно расходуемым ресурсом на оснащение навигационными модулями «ГЛОНАСС» каждой единицы является время, необходимое для выполнения работ, которое, в свою очередь, зависит от класса и вида техники. Если, например, на путевую машину типа «СС-1М» уходит 1–2 часа, то на машину типа «МПД-2», как показывает статистика, уходит примерно 2–3 часа, и так далее. Соответственно, и затраты расходных материалов разные: СС-1М примерно 4–5 метров питающего кабеля, а МПД-2 15–20 метров питающего кабеля. На железнодорожном транспорте множество различных видов техники от локомотивов до дрезин. Общее время на оснащение всей техники ОАО «РЖД» системой «ГЛОНАСС» будет зависеть от количества единиц путевых машин, приписанных к определенной станции, их наличия на месте приписки.

Таким образом, внедрение отечественной системы мониторинга на железнодорожном транспорте позволит:

1. Свести количество аварийных случаев к минимуму;
2. Повысить оперативность управления путевой техникой;
3. Увеличить мобильность локомотивных бригад;
4. Снизить расходы ресурсов;
5. Увеличить интенсивность грузовых и пассажирских перевозок;
6. Локализовывать в короткие сроки аварийные ситуации.

Внедрение Глобальной Навигационной Спутниковой Системы на железнодорожном транспорте способствует совершенствованию и модернизации существующих систем, что в конечном итоге положительно скажется на качестве транспортных услуг.

Павлов А.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения ОПТИМИЗАЦИЯ ПОЛИХОТОМИЧНЫХ ВОПРОСНИКОВ МЕТОДОМ КОРНЕВОГО ВОПРОСА

При технической эксплуатации устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) возникает проблема поиска возникающих дефектов и восстановления работоспособного состояния объектов, обеспечивающих реализацию безопасного перевозочного процесса. Чем быстрее будет найден отказ того или иного объекта ЖАТ, тем меньшее влияние он окажет на пропускную способность железнодорожной линии. Здесь важны личные качества обслуживающего персонала дистанций сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ).

С целью повышения качества технической эксплуатации на железных дорогах России в дистанциях СЦБ внедряется автоматизированная обучающая система АОС-ШЧ. В ней присутствуют обучающие и контрольные блоки, позволяющие техническому персоналу охватить весь спектр устройств и систем ЖАТ, определить пути поиска возникающих дефектов и методы их ликвидации.

При построении обучающих и контрольных блоков в АОС-ШЧ применима теория вопросников. Вопросник – совокупность событий (отказов) и последовательность вопросов (проверок), обеспечивающая идентификацию первых. В теории вопросников основным аспектом является процесс получения оптимального по цене обхода вопросника – оптимизация. С точки зрения ЖАТ – оптимальный вопросник – это вопросник, обладающий минимальной средней ценой идентификации всех дефектов (минимальным временем, трудовыми затратами, последствиями отказов, рисками нарушения безопасности движения поездов).

В настоящем исследовании освещается проблема оптимизации полихотомичных вопросников более простым методом, нежели известные точные методы (ветвей и границ, динамического программирования) – методом корневого вопроса. Метод предложен А.Ю. Аржененко в 80-х гг. XX века для бинарных вопросников. Базируется метод на теории выбора корневого вопроса.

Суть метода такова. Имеется некоторое множество вопросов, позволяющих решить задачу идентификации с заданной глубиной. Причем, для решения задачи не обязательно использование всех вопросов из заданного множества. На первом этапе метода выбора корневого вопроса определяется наличие отношений сравнения для всех вопросов исходного множества вопросов. Вопросы сравниваются

между собой попарно с целью установления факта предпочтительности одного вопроса перед другим. Строится граф предпочтений вопросов, по которому затем получается оптимальный вопросник.

Для возможности приложения метода к полихотомичным вопросникам были определены все существующие отношения сравнения между вопросами, определена формула расчета коэффициента предпочтения одного вопроса над другим, облегчающая процесс сравнения вопросов между собой, а также сформулирован алгоритм оптимизации полихотомичных вопросников методом корневого вопроса.

Результаты исследования автором используются для создания обучающих и контрольных блоков в системе АОС-ШЧ, внедренной более чем на 50-ти дистанциях СЦБ ОАО «РЖД». Модернизация и создание новых обучающих блоков позволят в дальнейшем получить наибольший эффект от использования системы АОС-ШЧ.

Павлов И.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
РАЗРАБОТКА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ УДАЛЕННОЙ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЯ

Краткое вступление, постановка проблемы

Современный автотранспорт представляет собой сложно-технические устройства, обладающие обширным числом электронных узлов управления. Производители автомобилей несут значительные затраты на проведение испытаний выпускаемых автомобилей, однако испытания имеют конечное время и ограничены территориальными условиями окружающей среды. Таким образом, производители автомобилей не способны постоянно контролировать состояние каждого автомобиля после его выпуска, что приводит к обнаружению неисправностей, возникающих в условиях реальной эксплуатации.

Необходима распределенная система, получающая показания в режиме реального времени с автомобилей, находящихся в эксплуатации в существующих условиях окружающей среды.

Сбор статистических данных на длительном временном промежутке эксплуатации автомобиля позволит найти корреляцию показаний датчиков, обнаруженных до момента возникновения неисправности в автомобиле, что невозможно в рамках испытаний.

Анализируя и накапливая данные, система будет способна предсказывать возникновение неисправностей до их непосредственного появления, то есть приобретет уникальные функции «преддиагностики». Используя алгоритмы самообучения, система сможет принимать решения на основе сравнения и сопоставления заранее накопленных данных с аналогичных автомобилей.

Цель работы

Целью работы является разработка распределенной системы удаленной диагностики технического состояния автомобиля.

Базовые положения исследования

Любой современный автомобиль, оснащенный двигателем внутреннего сгорания инжекторного типа, оборудован электронной системой, контролирующей его работоспособность посредством датчиков, расположенных в основных узлах. Система управления двигателем имеет унифицированные интерфейсы, позволяющие получить текущие показания датчиков автомобиля. Таким образом, одной из задач разрабатываемой системы становится создание устройства, способного считывать данные из автомобиля посредством унифицированных протоколов диагностики, упаковывать данные, сжимать и отправлять на сервер в сети Интернет. Обработка, хранение и статистический анализ полученных данных должны осуществляться на стороне сервера.

Промежуточные результаты

Были исследованы существующие автомобильные электронные системы управления двигателем. В рамках исследований была проведен обзор диагностических протоколов взаимодействия с электронным блоком управления автомобиля, выявлены характерные черты, предоставляющие возможность унификации контроллера, устанавливаемого в автомобиль.

Проведен информационно-аналитический обзор существующих решений, который станет основой для выбора компонентной базы разрабатываемого устройства.

Основной результат

В результате работы было сформировано техническое задание на разрабатываемую систему, определены ключевые алгоритмы получения и обработки данных, рассмотрена возможная компонентная база устанавливаемого в автомобиль устройства.

Приходько В.М., Приходько И.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

ГАРМОНИЧЕСКОЕ СГЛАЖИВАНИЕ НА ОСНОВЕ ФАНТОМНОГО МАССИВА С ПОМОЩЬЮ ПЭВМ

Транспортная система весьма сложна, имеет во всех ее видах сложнейшую многогранную инфраструктуру, коммуникации, связь, информационное обеспечение и в целом это огромный научно-технический и производственный комплекс. Важнейшей задачей на речном транспорте является реформирование системы управления внутренними водными путями Российской Федерации.

Стратегической целью концепции реформирования является формирование до 2016 года системы управления внутренними водными путями, позволяющей обеспечить эффективную государственную систему безопасности судоходства, коммерческую и инвестиционную привлекательность инфраструктуры внутреннего водного транспорта, включая речные порты, в том числе на основе государственно-частного партнерства и привлечения частных инвестиций.

Для речного флота строится 345 транспортных судов, в том числе река-море – 159 судов, для обеспечения северного завоза грузов – 30 судов. Причем на судостроительных верфях строится для ОАО «БОП» – 20 единиц, ОАО «Кубанское пароходство» – 7 единиц, ОАО «Северо-Западный флот» – 19 единиц, БЭСТ – 7 единиц. Предусматривается доработка и модернизация пассажирских судов для обеспечения круизных маршрутов.

В отрасли водного транспорта гармоническое сглаживание с использованием классических рядов Фурье не получило широкого распространения, несмотря на простоту и доступность, из-за возможности элиминирования узкой полосы высокочастотных (ВЧ) колебаний. Например, в методе группового учёта аргументов для сглаживания применяется сложная в вычислительном отношении аппроксимация исходного ряда тригонометрическим многочленом с частотами, не соотнесенными к периоду наблюдения данных. Причина малого распространения гармонического сглаживания путем синтеза отсчетов из частных сумм разложения Фурье – появление паразитных колебаний Гиббса, спадающих к центру ряда дискретных отсчетов разрывных функций.

Колебания Гиббса могут быть уменьшены до приемлемого уровня путём включения исходного ряда отсчетов оператором эквивалентности в ядро массива, ординаты которого гладко сопряжены с ординатами исходного массива по синусоиде. Продолжительный опыт вычислительной работы показал, что количество дополнительных ординат N_f должно быть 0,1...0,25 от исходного массива длины N . В созданной программе гармонического сглаживания дополнительные ординаты недоступны для наблюдения пользователем, поэтому массив назван фантомным. Количество дополнительных ординат задается по умолчанию и может быть изменено пользователем в процессе решения задачи с терминала ПЭВМ в описании массива с регулируемым размером языка Фортран – 77. Отсчёты добавочных ординат фантомного массива находятся по разработанным выражениям. Шаг в области частот уменьшается от

$$\Delta f = \frac{1}{TN} \text{ до } \Delta f^* = \frac{1}{TN^*},$$
 где T – период квантования, не изменяя, как и в случае выполнения быстрого преобразования Фурье (БПФ) с добавлением нулей к исходному массиву до степени двойки, частотное разрешение метода, но это уменьшение шага благоприятно для операции низкочастотной фильтрации.

Фурье – анализ и синтез ряда ординат из частных сумм гармоник производится по известным формулам, с учетом четного и нечетного количества ординат. Гармоники оказываются соотнесенными к периоду наблюдения фантомного массива длины N^* , а сглаженные значения могут быть получены теперь и для крайних ординат исходного массива, где имеется, в общем случае, разрыв функции. При вычислениях используется рекуррентная процедура, минимизирующая число обращений к стандартным функциям $\sin$ и $\cos$, заимствованная из программного обеспечения фирмы IBM, что по вычислительным возможностям уравнивает метод с БПФ.

Представлены результаты сглаживания ряда из 64-х действительных отсчетов, содержащего узко – и широкополосные компоненты. Ряд использован в работе для сравнения результатов спектрального анализа для II способов его выполнения. Ряд представляет собой сумму трёх синусоид с относительными

частотами $\bar{f} = f/f_n$ (где f_n – частота Найквиста – Котельникова), равными 0,2, 0,4, 0,42 и амплитудами, соответственно, 0,1, 1,0, 1,0, и окрашенного гауссового шума. Шум распределён в полосе

частот $\bar{f} = 0,42...0,98$. Сглаживание выполнено при суммировании гармоник 0...38 при их общем количестве в фантоме равном 82.

На основе изложенного подхода могут быть построены режекторная, ВЧ и полосовая цифровые фильтрации, легко сочетаемые со спектральным анализом, элиминирующие тонкие спектральные структуры последовательностей отсчетов данных в обработке результатов физического эксперимента, в АСУ и в автоматизированных информационных системах на водном транспорте.

Приходько В.М., Приходько И.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

СИНТЕЗ ЦИФРОВОГО ФИЛЬТРА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ

На морском и речном транспорте использование многомерных фильтров в последнее время получило значительное распространение. К ним относятся фильтры систем для обработки изображений и других двумерных сигналов, а также фильтры для многомерных массивов информации, применяемые для создания автоматизированных систем управления технологическими процессами судов, судостроительно-судоремонтных предприятий, портов и гидросооружений.

В настоящее время решение подобных задач связано с определением двумерного оконного преобразования Фурье, что является достаточно сложной вычислительной задачей для обычных вычислительных комплексов. Решения задач с помощью обычных методов синтеза полосовых многомерных фильтров недостаточно разработаны. Получение функций двумерных фильтров обычно сводится к аппроксимации необходимых характеристик путем итерационных процедур по тем или иным критериям к дробно-рациональным функциям нескольких переменных. Задача получения схемных функций многомерных низкочастотных фильтров также является достаточно сложной.

В отрасли водного транспорта разработанная методика позволяет синтезировать многомерные полосовые фильтры, сохраняющие свойства своих низкочастотных прототипов. Используемое преобразование сохраняет устойчивость фильтра. Уравнения в пространстве состояний легко позволяют перейти к разностным уравнениям, используя достаточно разработанные методы численного интегрирования. Это, в свою очередь, дает возможность перехода к цифровым методам обработки многомерных массивов в режиме реального времени на морском и речном транспорте.

На практике для сглаживания при ручных и автоматизированных расчетах на ПЭВМ, как правило, применяется простое скользящее среднее из $2m + 1$ данных ($m \geq 1$), когда сглаженное значение представляет собой среднее арифметическое этих значений. В аспекте цифровой фильтрации это низкочастотный (НЧ) симметричный нерекурсивный цифровой фильтр (ЦФ) с равными весами, шириной окна наблюдения данных $2m + 1$ и размахом m окна, не имеющий фазовой погрешности в силу симметричности. Симметричный ЦФ не сглаживает по m крайних точек вариационного ряда, что при отбрасывании несглаженных значений ведёт к потере данных, поэтому оптимально использовать ЦФ с $m = 1$. В отрасли водного транспорта в автоматизированных измерительных и информационных системах зарубежного производства сглаживаются данные ЦФ с $m = 1, \dots, 15$, но в любом случае несглаженными остаются по одному крайнему отсчёту измеряемой величины. Это получается за счёт того, что при движении окна наблюдения данных по вариационному ряду сглаживание начинают и заканчивают значением $m = 1$, пошагово достигая заданного основного значения m и затем, уменьшая его в конце ряда, то есть применяется ЦФ переменного размаха и с переменными, но равными весами. Очевидно, что ординаты, примыкающие к краям ряда, по характеру сглаживания отличаются от точек, сглаженных при основном значении m .

Сглаживающие свойства ЦФ в технике связи оценивают по амплитудно-частотным характеристикам (АЧХ), но для простого скользящего среднего они не приведены, исключая АЧХ для ЦФ с $m = 1$. Программа TREND для ПЭВМ имеет модуль для расчёта АЧХ НЧ ЦФ $\bar{A} = \Psi(\bar{f})$, где $\bar{A}$ – относительная амплитуда (т.е. значение ординаты в долях единицы после сглаживания); $\bar{f} = f/f_n$ – относительная частота, f_n – частота Найквиста. Перспективен способ получения рекурсивного ЦФ без выполнения стадии расчёта его весов, называемый в технике связи проектированием ЦФ, из нерекурсивного. В этом случае рекурсивный ЦФ является, безусловно, устойчивым, не приводя к переполнению разрядной сетки ПЭВМ, так как его весовые коэффициенты лежат внутри круга единичного радиуса комплексной плоскости.

Предложен регулируемый НЧ несимметричный нерекурсивный ЦФ с $m = 1$ и весами $\beta; (1-\beta); 0$, который сглаживает все точки вариационного ряда, исключая потерю данных. При контроле, управлении ответственными системами и агрегатами на судах операции фильтрации в гибридных сигнальных процессорах могут быть реализованы аппаратным способом, поэтому временные задержки, связанные с вычислениями практически будут отсутствовать.

Разработанный ЦФ не требует составления сложного алгоритма работы и может быть реализован на программируемых микрокалькуляторах, а простота вычислений при ручном счёте уменьшает вероятность появления ошибок. Он способен аппроксимировать АЧХ и имитировать работу других ЦФ путём изменения числа циклов сглаживания, но в отличие от известных ЦФ сглаживает все точки ряда отсчётов, исключая потерю данных. Внедрение предложенного ЦФ в измерительных и автоматизированных информационных комплексах на судах способствует повышению безопасности водного транспорта. ЦФ прост в реализации и надёжен благодаря использованию высокотехнологичной элементной базы. На судах использование разработанного ЦФ способствует повышению качества и надёжности судовых информационно – измерительных систем.

Приходько В.М., Приходько И.В., Соколов Р.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ В СУДОСТРОЕНИИ И СУДОРЕМОНТЕ

В настоящее время интенсификация судостроительного и судоремонтного производства настоятельно требует модернизации ранее разработанных и длительно эксплуатируемых устройств для сушки, восстановления и испытаний изоляции электрооборудования судов. Опыт судоремонта показывает, что на послеремонтные испытания электрооборудования судов затрачивается большое количество времени. Это требует совершенствования методики, рационализации и оптимизации программ послеремонтных испытаний электрооборудования судов.

В соответствии с Федеральным Законом №261–ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности ...» от 23 ноября 2009 г. требуется разработка эффективных методов и

средств комплексных испытаний электрооборудования судов по энергосберегающей технологии в судостроении и судоремонте для сокращения простоев судов. Разработка эффективных методов, средств сушки, восстановления изоляционных систем, диагностики и интенсификации комплексных испытаний электрооборудования судов по энергосберегающей технологии в судостроении и судоремонте является для флота актуальной научно-технической задачей, требующей специальных исследований.

Разработано математическое обеспечение для теплового расчёта судовых синхронных генераторов (ССГ) при сушке в судовых эксплуатационных условиях. С целью обеспечения энерго- и ресурсосбережения, повышения электропожаробезопасности, интенсификации технологических режимов прогрева проведены теоретические исследования ускоренной сушки и восстановления изоляционных систем судового электрооборудования при судоремонте. Разработана математическая модель для расчётов нагрева увлажнённых обмоток судовых синхронных генераторов при токовой сушке. Показано, что одним из наиболее известных, простых и легко контролируемых способов восстановления сопротивления изоляции ССГ в эксплуатационных условиях на судах является сушка путём нагрева отсыревших обмоток током. Причём мощность источника при сушке ССГ большой мощности, обеспечивающего нагрев обмоток до $70 \dots 80^\circ\text{C}$, должна быть достаточно велика. Математическая модель для оценки нагревания увлажнённых обмоток судовых синхронных (самовозбуждающихся и бесщёточных) генераторов при токовой сушке в эксплуатационных условиях на судах получена на основании тепловой схемы замещения. Данная схема замещения ССГ является достаточно точной для оценки ожидаемых температур токовой сушки. Для системы уравнений определено аналитическое решение. В результате теоретических исследований разработана методика теплового расчёта для двух режимов сушки: режима короткого замыкания для вращающегося синхронного генератора; для неподвижного синхронного генератора при подаче напряжения постоянного тока от предложенного универсального тиристорного преобразователя с перестраиваемой структурой силового вентильного модуля только в обмотку возбуждения.

Для решения задачи интенсификации сушки и форсированного восстановления сопротивления изоляции увлажнённых обмоток ССГ требуется учесть значения их параметров, особенности конструкции и системы охлаждения. Разработан новый эффективный метод ускоренной сушки ССГ в эксплуатационных условиях на судах переменным током, регулируемым с помощью универсального тиристорного преобразователя с перестраиваемой структурой силового вентильного модуля в цепи обмотки возбуждения. Особенность технологического процесса сушки неподвижного синхронного генератора переменным током промышленной частоты состоит в том, что в обмотку возбуждения подаётся переменный ток, регулируемый универсальным тиристорным преобразователем с перестраиваемой структурой силового вентильного модуля, а обмотки статора разомкнуты или замкнуты накоротко. В этом случае в синхронном генераторе создаётся пульсирующее магнитное поле, ось которого определяется положением ротора в расточке. Ток в обмотке возбуждения ССГ зависит в основном от индуктивных сопротивлений обмоток возбуждения, успокоительной и обмотки статора.

Для экспресс-расчётов на ПЭВМ в судовых эксплуатационных условиях оптимальных параметров сушки изоляции увлажнённых обмоток предложены упрощённые схемы замещения синхронных (самовозбуждающихся и бесщёточных) генераторов, которые соответствуют разомкнутой обмотке статора и замкнутой накоротко.

Предлагаемый способ токовой сушки позволяет достаточно равномерно нагревать обмотки ротора и статора ССГ. На основании теоретических и экспериментальных исследований установлено, что технологический процесс сушки изоляционных систем электрооборудования с помощью портативного универсального тиристорного преобразователя выполняется эффективно, качественно со значительно меньшими по сравнению с другими традиционными методами затратами труда. Этот инновационный способ сушки и восстановления сопротивления изоляции отсыревших обмоток синхронного генератора экономически целесообразно применять в эксплуатационных условиях при повышении сопротивления изоляции, так как мощность, подаваемая в обмотки, относительно небольшая, обеспечивая энергосбережение (60%).

Пылаев А.А., Соляков О.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

ДОСТОВЕРНОСТЬ ПЕРЕДАЧИ НАВИГАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИИ

КОНТРОЛЬНО-КОРЕКТИРУЮЩИХ СТАНЦИЙ НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ

Для повышения точности местоопределения навигационного объекта на внутренних водных путях (ВВП) наметилась тенденция уменьшения погрешности с использованием вспомогательных функциональных дополнений в виде подсистем – локальных контрольно-корректирующих станций (ККС). ККС работающие в СВ диапазоне на частотах 283,5–325 кГц передают приемникам навигационной аппаратуры потребителя (НАП) дифференциальные поправки (ДП) повышающие точность места определения.

Надежность приема корректирующей информации потребителей НАП определяется напряженностью в точке приема антенны. Особое влияние на распространение средних волн, особенно ночью, оказывает ионосфера. Известно, что при переходе ото дня к ночи, когда вся трасса распространения лежит в зоне полной темноты, структура поля средних волн ($\lambda \approx 200 \div 2000$ м) существенно изменяется. После захода Солнца коэффициент отражения средних волн от ионосферы практически равен

единице, тогда как днем, уменьшаясь с увеличением высоты Солнца, коэффициент отражения очень мал и равен $\sim 10^{-2}$ – 10^{-3} , поскольку средние волны сильно поглощаются в области ионосферы, существенной для СВ диапазона. Поэтому поле средних волн днем определяется только прямой волной, распространяющейся вдоль поверхности Земли, а ночью уже на расстояниях от источника в первые сотни километров и более, поле складывается из прямой и отраженных волн. Это влечет за собой сильную изменчивость поля, усиливающуюся с удалением наблюдателя.

Результаты сравнительного анализа натурных испытаний ККС ШЕКНА (выполнено сотрудниками СПГУВК в периоды 2010–2011 г.г.) и расчетных (модельных) результатов свидетельствует о том, что азимут трассы был практически постоянным, а анализ карт электрических свойств испытываемого региона свидетельствует о статистической однородности его электрических свойств. Поэтому можно выбрать его единую эффективную удельную проводимость. Далее можно оценить излучаемую мощность, чтобы было наилучшее согласие с реальным экспериментом в методологии метода наименьших квадратов. Здесь крайне принципиально отметить, что погрешности в оценке излучаемой мощности и эффективной удельной проводимости трассы являются практически некоррелированными из-за их качественно разной зависимости от расстояния. Результаты, полученные расчетным методом, практически идеально совпадают с результатами натурных испытаний, при этом КПД системы передатчик-антенна оказывается равным 10%. Возможной причиной низкого КПД может быть неэффективная система заземления антенно-мачтового хозяйства.

Отметим еще одно немаловажное обстоятельство. На расстоянии от 150 км до 200 км в период от 20.00 до часу ночи наблюдалась нестабильность силы сигнала (уменьшение его амплитуды до 3-х раз), что является следствием особенностей распространения сигналов средневолнового (СВ) диапазона. Именно поэтому зона анализа была ограничена расстоянием 270 км. На больших расстояниях наблюдается сильная временная изменчивость поля, вызванная интерференцией земной волны и волны, отраженной от ионосферы.

В зависимости от расстояния, нестабильный сигнал (в нашем частном случае от 150 до 200 км) будет деградировать (увеличиваться или уменьшаться) по отношению к расстоянию, что скажется отрицательно на приеме корректирующего сигнала потребителем. При дальнейшем увеличении расстояния зона неуверенного приема будет расширяться. В зависимости от чувствительности приемника, принимаемый уровень сигнала будет существенно разным, и разной будет зона обслуживания маяка.

В результате этого, можно сделать вывод, что для потребителей НАП, когда важна достоверность получаемой информации для дальнейшего ее декодирования, она в большой степени зависит от физических условий ее передачи. Максимальное расстояние от передатчика ККС до потребителя НАП должно рассчитываться, во-первых, исходя из эффективной удельной проводимости трасс и реально излучаемой мощности, и во-вторых, исходя из способности приемной аппаратуры обрабатывать нестабильные сигналы в зонах их интерференции (в простейшем случае – биений).

Ромин Е.А.

Россия, Пермь, Пермский национальный исследовательский политехнический университет
МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛЛИЗИЙ В КОМПЬЮТЕРНЫХ ТРЕНАЖЕРНЫХ КОМПЛЕКСАХ НА
ПРИМЕРЕ ТРЕНАЖЕРА ПОРТАЛЬНОГО КРАНА

Принцип, на котором основано большинство компьютерных тренажеров – моделирование реальности. Применительно к тренажерным комплексам это означает создания некоторого подобия реального оборудования, которое при воздействии на него ведет себя так же как соответствующее технологическое оборудование. Основной упор в тренажерном комплексе портального крана сделан на обучении операторов погрузочно-разгрузочным работам, которые представляют из себя перенос грузов из одного места в другое с обходом различных препятствий, следовательно ключевой задачей является моделирование поведения грузов и окружающей среды. Очевидно, что, чем более «похожа» созданная модель на свой реальный прототип и чем ближе ее поведение к реальности, тем лучше тренажер.

Рассмотрим задачу моделирования на ЭВМ движения системы твердых недеформируемых тел в соответствии с законами механики. Самое распространенное применение этой задачи проще всего описать с точки зрения конечного пользователя — взаимодействие в некотором виртуальном окружении с предметами и предметов друг с другом, при этом предметы должны двигаться натуральным, привычным образом и, отталкиваясь, не проникать внутрь друг друга. Более строгая формализация потребует разделения задачи на два основных этапа:

- определение столкновений (collision detection)
- пересчет скоростей тел в результате удара. Этот этап еще называют «разрешением» столкновений (collision resolution).

Целью данной работы является исследование алгоритмов определения и разрешения коллизий гранично заданных тел в соответствии с законами механики твердых тел.

Для достижения поставленной цели в статье сформулированы и решены следующие задачи:

- проведение анализа предметной области, включающее в себя обзор методов определения и разрешения коллизий, а также сопутствующих задач;
- разработка физической подсистемы обработки коллизий тренажерного комплекса оператора портального крана;

- разработка алгоритмов определения пары потенциально пересекающихся объектов на широкой фазе (broad phase);
- реализация метода определения коллизий на узкой фазе (narrow phase);
- модификация существующих алгоритмов и проведение вычислительных экспериментов по определению их эффективности в тренажерном комплексе портального крана;

По результатам работы была рассмотрена совокупность методик ускорения работы узкой фазы (narrow phase) определения коллизий путем отсекаания заведомо непересекающихся пар тел на широкой фазой (broad phase). Основная суть метода заключается в окружение геометрий тел примитивами, проверка которых на взаимное пересечение выполняется быстро. Оказалось эффективным использование ориентированного ограничивающего параллелепипеда (Oriented Bounding Box – OBB), вместо ограничивающего параллелепипеда, выровненного по координатным осям (Axis-Aligned Bounding Boxes – AABB), который использован в физической подсистеме Bullet, на котором реализована текущая версия тренажерного комплекса портального крана.

Скороходов Д.А., Стариченко А.Л.

**Россия, Санкт-Петербург, Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко РАН
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ**

В настоящее время проблемы безопасности продолжают интенсивно разрабатываться для различных направлений деятельности человека. Результаты работ в данных областях знаний сформировались в виде первых законодательных актов по вопросам безопасности на федеральном уровне.

Эти законы определяют правовые основы по вопросам безопасности по отдельным направлениям деятельности человека. К одному из таких направлений относится безопасность транспорта, как составная часть национальной безопасности Российской Федерации.

Вопросы безопасности транспортных систем рассматривались и рассматриваются в настоящее время с ведомственных позиций, что приводит к дублированию исследований теоретических вопросов и разработки практических методов оценки безопасности транспорта. Транспортная система обладает особенностями, резко отличающими ее от других сложных объектов. Основным отличительным свойством транспортной системы является перемещение в пространстве одной из ее составляющих, а именно – транспортных средств.

Транспортные системы являются открытыми человеко-машинными (полуэргатическими) системами. Они представляют собой совокупность совместно действующих, находящихся в определенных отношениях друг с другом и образующих единство:

- транспортных средств;
- коммуникаций;
- транспортной инфраструктуры;
- трудовых ресурсов.

Целостность этой системы заключается в том, что она не сводится к простой сумме свойств ее составляющих. Исключение одной из подсистем приводит к нарушению безопасности функционирования всей системы.

Особенности транспортной системы, как сложной организационно-технической системы, позволили нам сформулировать составляющие безопасности, характерные для неё:

- конструктивная безопасность транспортных средств;
- безопасность движения транспортных средств;
- безопасность сохранности объектов транспортировки;
- безопасность управления и обслуживания транспортных средств.

Каждая из этих составляющих имеет свои специфические особенности и характеризуется соответствующими информационными технологиями в рамках оценки безопасности транспортных систем.

При формировании комплексной безопасности необходимо решить вопрос о критериях, показателях и параметрах компьютерных технологий различной направленности, а также о том, где, как, какими силами и средствами выявлять угрозы безопасности и организовывать деятельность по их предупреждению и локализации.

Соколов С.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫБОРА МЕСТ РАЗМЕЩЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ОБЪЕКТОВ

Рассмотрим более подробно построение алгоритмического и программного обеспечения управления процессом размещения транспортных объектов, учитывающее их рациональное размещение, согласно априорно определенному пространству критериев, а также минимизирующее затраты их эксплуатации при грузоперевозках

Для корректного определения области размещения объектов ТСИ необходимо проведение ряда мероприятий, которые должны быть алгоритмизированы и формализованы.

Процесс алгоритмизации начнем с построения обобщенного алгоритма нахождения месторасположения транспортных объектов.

Далее будут более детально рассмотрены вопросы алгоритмизации определения данных, получаемых в результате экспертных оценок, нахождение удельной критериальной плотности и построение области размещения объектов ТСИ.

Основными этапами выполнения алгоритма будут следующие:

1. Определение данных по результатам экспертного оценивания.
2. Ввод статистических данных.
3. Создание базы данных значений критериев.
4. Определение оптимальных координат для каждого критерия.
5. Нахождение значения удельной критериальной плотности.
6. Нахождение оптимальных координат по значению удельной критериальной плотности.
7. Определение области размещения объекта ТСИ.

В начале экспертного оценивания необходимо определить компетентность экспертов. Для этого воспользуемся предположением о том, что степень компетентности отдельно взятого эксперта определяется мерой согласованности его оценки с групповой оценкой критериев.

Пусть m экспертов оценили n объектов, используя одну и ту же шкалу интервалов.

Тогда мы имеем матрицу оценок. В дальнейшем в работе планируется использовать модернизированный алгоритм, предложенный Евлановым Л.Г. и Кутузовым В.А., основанный на интерактивной процедуре корректировки коэффициентов компетентности.

Корректировка компетентности предполагается следующим образом: на каждой итерации, после вычисления взвешенной групповой оценки каждой альтернативы (критерия), вычисляются отклонения индивидуальных оценок экспертов от групповой и коэффициенты компетентности экспертов, оценки которых близки к групповым, увеличиваются, а коэффициенты компетентности экспертов, оценки которых далеки от групповых оценок, уменьшаются.

Для определения близости оценки эксперта к групповой оценке выберем норму, описывающую расстояние между оценками. В зависимости от выбора нормы порождается соответствующий вариант алгоритма. В предлагаемых алгоритмах вычисляются специальные поправочные коэффициенты в аддитивной или мультипликативной форме.

Соколов С.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Проведенный анализ имеющегося программного обеспечения автоматизации процессов, имеющих место в транспортно-складской инфраструктуре позволяет сделать вывод, что единого комплекса программ или автоматизированной системы, объединяющей в себе все процессы нет. Все программное обеспечение имеет четко выраженную типовую основу, однако, при этом в каждом отдельно взятом случае видна специфика отрасли, которая зависит как от параметров, определенных видом транспорта, так и от параметров, определенных заказчиком.

В целом автоматизация процессов управления транспортно-складской инфраструктурой предназначена для значительного сокращения издержек логистического планирования. Как результат оптимизации уменьшаются ошибки планирования и сокращается время доставки груза.

Автоматизация процессов управления транспортно-складской инфраструктурой призвана в первую очередь решать следующие задачи:

1. Упорядочивание движения груза.
2. Ведение единого учета грузопотоков.
3. Оптимизация деятельности предприятия по доставке грузов в крупных городах и регионах, оптимизация перевозок и сокращение затрат на транспорт.
4. Осуществление планирования, учета и контроля процессов, связанных с отгрузкой и доставкой товаров и грузов;
5. Сокращение издержек на доставку грузов.
6. Повышение качества обслуживания клиентов.
7. Обеспечение надежности работы всей транспортно-складской инфраструктуры.
8. И другие.

Как следствие, должна быть создана единая система упорядочивания грузоперевозок, позволяющая делать анализ и проводить среднесрочное и долгосрочное планирование развития транспортной отрасли.

Рассматривая в процессе автоматизации транспортно-складскую инфраструктуру как объект, можно выделить следующие виды субъектов:

- Конечный потребитель.
- Оптово-дистрибьюторские компании.
- Транспортно-логистические компании.
- Экспедиторские компании.
- Курьерские службы.
- Магазины.
- Инкассаторские службы.
- Интернет-магазины.
- Другие компании, осуществляющие деятельность по сопровождению движения и доставке груза.

Соколов С.С., Ежгуров В.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫМИ ПЕРЕВОЗКАМИ

На данный момент на рынке программного обеспечения автоматизированных систем управления транспортными перевозками РФ достаточно сложно найти качественный продукт, в лучшем случае имеются программные продукты представляющие собой переделанные подсистемы АСУ из других отраслей народного хозяйства, которые абсолютно не учитывают специфику отрасли. Таким образом, на данный момент не существует ни одного полностью удовлетворяющего требованиям времени программного обеспечения, позволяющего производить планирование и управление погрузочными процессами.

Основные задачи автоматизации мультимодальных перевозок: управление грузопотоком; обеспечение электронного документооборота; обеспечение безопасности и полноты данных, их получения, хранения и обработки.

Управление грузопотоком включает в себя: отслеживание состояния груза в каждый момент времени (on-line) или в контрольных точках (off-line); подбор маршрутов следования груза по таким параметрам как: сохранность груза, физико-химические свойства груза, ограничения по времени доставки (договор/сроки годности груза), расстояния, безопасность транспортной единицы, подбор транспортных средств для организации перевозки по параметрам.

Отслеживание груза производится с помощью спутниковой системы (непрерывный мониторинг, мониторинг по контрольным точкам).

Встроенный в систему аналитический комплекс поддержки принятия решений предлагает оператору – сотруднику, несущим ответственность за принятые решения, по заданным параметрам, варианты маршрутов.

Обеспечение электронного документооборота мультимодальных перевозок должно фиксировать несколько уровней взаимодействия заказчика перевозки, организации осуществляющей перевозки и организации производящей планирование и посреднические функции в мультимодальных перевозках.

Для обеспечения безопасности хранения данных и их обработки следует размещать систему на отдельном сервере, который закрыт от внутренней сети организации и свободному доступу из вне. Данные в систему попадают по закрытым каналам передачи информации, а пользователи имеют доступ в систему только с рабочих мест и только с использованием системы распознавания (ю-токен + логин, пароль).

Система должна использовать специальные инструменты для обработки и интерпретации полученных данных. В системе должны быть разграничены сама база данных, система поддержки принятия решений, система построения отчетов пользователей.

Система поддержки принятия решений должна обращаться для решения своих задач как к базе данных, так и к системе отчетов, корректно их интерпретируя, а так же предоставляя наглядные результаты, с возможностью просмотра логики системы и критериев отбора тех или иных маршрутов.

Система должна передавать данные о состоянии груза и его местоположении заказчикам, для этого используются клиент-серверные технологии, с интуитивно понятным веб-интерфейсом.

Для максимальной отказоустойчивости системы должны быть реализованы следующие аспекты: резервное копирование информации; резервное копирование структуры системы и базы данных; реализация системы «горячей» замены элементов аппаратной части системы.

Для организации работы системы по принципу нон-стоп следует сделать независимыми такие компоненты системы как: база данных, программно-визуальная оболочка.

Соколов С.С., Ковальногова Н.М.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ТИПОВЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ГРУЗОПЕРЕВОЗКАМИ

Эффективное функционирование и развитие системы грузоперевозок с весьма сложной в условиях современного рынка структурой может быть обеспечено только при условии организации четкого взаимодействия всех ее компонентов и единой системой информационного взаимодействия, которой и является автоматизированная система управления грузоперевозками (АСУ ГП). Основными требованиями, которые применимы к современным АСУ ГП могут быть следующие:

1. АСУ ГП должна быть основана на технологиях ведущих мировых АСУ, иметь прямой доступ в глобальную сеть, должна совместно функционировать с реляционными и объектно-ориентированными базами данных: должна быть обеспечена её интероперабельность – перенос данных в среду новых технологий. Только тогда наша страна и составляющие ее компоненты (города, порты и др.) смогут стать конкурентными на международном рынке транспортно-логистических услуг.

2. АСУ ГП должна иметь четко выраженный модульный принцип, а каждый модуль должен иметь возможность функционировать не только как часть единой системы, но и как обособленная информационная система с четко определенными входящими и исходящими данными, а также операциями над ними. Это необходимо, прежде всего, для обеспечения бесперебойной работы системы, а

также и для расширения возможностей интеграции новых компонентов и налаживания взаимодействия с АСУ, как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

3. Основными элементами системы грузоперевозок являются: грузовой контейнерный терминал, складской комплекс, таможенный пост для экспортно-импортных грузов и т.п.

4. Также следует выделить еще одно требование – принцип физичности, который означает, что всякой системе присущи физические законы, которые определяют ее внутренние причинно-следственные связи и опираются на два фундаментальных постулата: целостность и автономность.

5. Отталкиваясь от определения структуры – фиксированное упорядоченное множество элементов системы и отношений между ними. Каждая АСУ ГП должна быть представлена конечным множеством моделей, которые всегда проще системы в целом. Модели, отображающие функциональную структуру автоматизированных систем управления, описывают основные производимые действия и связи между ними, которые обеспечивают существование системы.

При этом функциональная структура типовой АСУ ТЛК по признаку выполняемых функций может подразделяться на:

- функциональные подсистемы;
- обеспечивающие подсистемы;
- целевые подсистемы.

Функциональные подсистемы, как правило, характеризуются входными и выходными данными, объектом управления (процессом), субъектом управления, набором задач, решаемых в рамках функциональной подсистемы.

Функционирование системы может быть описано законом – функцией, связывающей выходящие потоки с входящими потоками системы.

Соляков О.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

УСЛОВИЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ МЕСТООПРЕДЕЛЕНИЯ НАВИГАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ

Для обеспечения точности определения места навигационного объекта на затруднительных участках внутренних водных путей (ВВП) можно выделить три важных сегмента:

- сегмент спутниковой системы;
- сегмент вспомогательных функциональных дополнений;
- сегмент приема и обработки информации для расчета точных координат.

Сегмент спутниковой системы, состоящий из космических аппаратов (КА) ГНСС ГЛОНАСС/GPS позволяет потребителю определить местоположение (φ, λ) навигационного объекта с особой точностью. Основными источниками ошибок, влияющими на точность навигационных определений, являются следующие:

- эфемеридная погрешность (с/а-код – 1,2, р-код – 1,2).
- погрешность ухода шкалы времени спутника (с/а-код – 1,5, р-код – 1,5).
- погрешности, обусловленные распространением радиоволн в ионосфере (с/а-код – 7, р-код – 2,25).
- погрешность, обусловленная распространением радиоволн в тропосфере (с/а-код – 0,7, р-код – 0,7).

Данные погрешности возможно снизить либо многочастотными приемниками навигационной аппаратуры потребителя (НАП), либо использованием локальных контрольно-корректирующих станций (ККС).

Сегмент вспомогательных функциональных дополнений. Намечалась тенденция уменьшения погрешности с использованием сегментов вспомогательных функциональных дополнений в виде подсистем. ККС работающие в СВ диапазоне на частотах 283,5 – 325 кГц передают приемникам НАП дифференциальные поправки (ДП) повышающие точность места определения.

Состав информации передаваемой для проведения дифференциальной коррекции в настоящее время стандартизирован рядом документов, из них требования RTCM SC-104 используются наиболее широко. Согласно RTCM SC-104, вся информация разбита на кадры 64-х потенциальных типов, не все из которых, однако, будут использоваться во всех реальных дифсистемах.

ККС предусматривает выдачу корректирующей информации в линии связи в виде кадров сообщений RTCM-104 (кадр 1(31 для ГЛОНАСС), кадр3 (32 для ГЛОНАСС), кадр 5(33 для ГЛОНАСС), кадр 6(34 для ГЛОНАСС), кадр 9(или 34 для ГЛОНАСС), кадр 16 (36 для ГЛОНАСС), 18 и 19 содержат необработанные измерения по коду и фазе произведенные на ККС (как по GPS, так и по ГЛОНАСС), предназначенные для высокоточного кинематического местопределения пользователя в режиме реального времени (real time kinematic (RTK)).

Наличие требуемой напряженности в точке приема сигнала НАП обеспечивается надежностью ДП.

Сегмент приема и обработки информации для расчета точных координат.

Для сегмента приема и обработки навигационной информации на ВВП служит НАП, которая предназначена для безопасного навигационного обеспечения судов речного флота при движении по озерам, водохранилищам, рекам и каналам, а также для морского и наземного и транспорта.

НАП должна обеспечивать прием и совместную обработку сигналов:

- ГЛОНАСС – L1/L2/L3 – диапазонов частот (СТ – код);

- GPS – L1/L2/L5 – диапазонов частот (C/A – код);
- GALILEO – L1/E5a/E5b – диапазонов частот;
- SBAS – L1/L5 – диапазонов частот (C/A – код);

– береговых радиомаяков в диапазоне СВ частот 283,5...325,0 кГц с дискретностью 500 Гц, и УКВ частотах 433,92 МГц $\pm$ 0,2 % передающих корректирующую информацию для ГНСС, на базе отечественных приемовычислительных модулей соответствующих систем;

НАП должна быть построена на базе трехдиапазонного (L1, L2, L3/L5/E5a/E5b), трехсистемного ГЛОНАСС/GPS/GALILEO, SBAS модуля ГНСС с возможностью приема сигналов при изменении их уровней на входе от минус 130 дБ мВт до минус 120 дБ мВт. После завершения поиска сигналов должно обеспечиваться слежение за ними при понижении уровней сигналов до минус 133 дБ мВт.

Выполнение необходимых выше требований к комплексной системе обеспечивающей высокоточное местоопределение в радионавигационном поле ГНСС ГЛОНАСС/GPS позволит обеспечить безопасное автоматизированное судовождение на затрудненных участках ВВП.

Соляков О.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

НАВИГАЦИОННАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОГО СУДОВОЖДЕНИЯ НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ

С совершенствованием транспортной технологии увеличивается количество технических средств судовождения (ТСС) на судах, позволяющие повысить безопасность эксплуатации флота. Особое внимание стали уделять навигационному техническому обеспечению к судам на внутренних водных путях (ВВП). Последние случаи аварий судов на ВВП только за 2010–2011 гг. подтверждают недостаточность использования новых технологий обеспечивающих безопасность на транспорте. Более того, в преддверии прохода грузовым судам на ВВП РФ увеличится ответственность Министерства транспорта РФ перед мировым сообществом в обеспечении транспортной безопасности на водном транспорте.

Управление судном на ВВП, как доказано практикой, является лоцманской проводкой с использованием навигационной информации, в виде маршрутных координат, для которой важны следующие основные составляющие, обеспечивающие безопасную эксплуатацию судну:

- допустимое отклонение судна от оси судового хода,
- кромка судового хода,
- знание километража судового хода, на котором находится судно,
- определения точного местоположения судна.

В настоящее время, для обеспечения автоматизированных систем управления движением судов (АСУДС) на ВВП Минтранс РФ Приказом №280 от 16.12.2010 г. определил, что в состав средств навигационного оборудования судов внутреннего водного транспорта: пассажирских, перевозящих опасные грузы, независимо от вместимости, самоходных транспортных судов классов «М» и «О» валовой вместимостью 300 и более должна быть включена следующая аппаратура:

- приемоиндикаторы глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) ГЛОНАСС или ГЛОНАСС GPS с возможностью приёма дифференциальных поправок;
- судовой транспондер автоматической информационной системы (АИС) до даты первого освидетельствования органом классификации после 1 июля 2012 г., но не позднее 31 декабря 2013 года.

Расчетные и практические (натурные) исследования спутниковой навигационной системы и их функциональных дополнений на ВВП, после проведение серии натурных испытаний на ВВП Европейской части РФ и выполнение научно исследовательских работ в Санкт-Петербургском государственном университете водных коммуникаций с 2007 по 2012 гг. показали обоснованную необходимость использования путевых точек в приемниках навигационной аппаратуры потребителя (НАП) (Д) ГНСС ГЛОНАСС/GPS в автоматическом режиме АСУДС.

Тем самым, навигационная информация в виде наборов путевых точек с учетом применения высокоточного радионавигационного поля позволит судоводителю в сложных условиях перехода, как в ручном так и в автоматическом режимах обеспечить безопасный проход судна на затруднительных участках ВВП.

Соляков О.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

ИНФОРМАЦИОННО-НАВИГАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРАЕКТОРИЕЙ СУДНА НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ

Совершенствование технологии автоматизации судовождения позволило автору статьи для обеспечения безопасного движения судов на внутренних водных путях (ВВП) предложить модель системы автоматического управления (САУ) траекторией судном в автоматизированных системах управления движением судов (АСУДС).

Учитывая сложные условия управления на ВВП, связанные с проходом перекатов, устоев мостов и подход к шлюзам, а порой в неблагоприятных погодных условиях актуальным решением повышения безопасности управления судном на ВВП становится автоматическое управление судном.

САУ траекторией судна, получившие в настоящее время распространение на морском флоте, используют в качестве основного источника навигационной информации гирокомпас. В то же время, в соответствии с Правилами Российского Речного Регистра, комплектация судов внутреннего плавания гирокомпасами не требуется.

Предлагается построение САУ траекторией судна, ориентированной на использование в качестве главных источников навигационной информации указателя скорости поворота (УСП) судна с периодической корректировкой закона управления на основе данных, полученных от навигационной аппаратуры потребителя (НАП) совместной глобальной навигационной спутниковой системы в дифференциальном режиме (Д)ГНСС ГЛОНАСС/GPS.

Функциональная схема САУ траекторией судна включает в себя: БП – блок пропорционального преобразования сигнала, БИ – блок интегрального преобразования сигнала, РП – рулевой привод, УУ – управление устройством РП, ОС – блок обратной связи, ДУ – датчик угла поворота баллера руля; УСП – указатель скорости поворота, ГК – гирокомпас, НАП (Д)ГНСС ГЛОНАСС/GPS, БЗТ – блок задания траектории (программа записи маршрута на флэш-памяти), $\Phi = f(\delta_R)$ – блок нелинейной коррекции, который определяется диаграммой управляемости судна и определяет скорость поворота судна в режиме циркуляции, R – заданный радиус поворота.

При отработки отклонения от заданного маршрута расчет величины текущего поперечного смещение от оси маршрута по НАП (Δy) и интегрального поперечного смещения производится при поступлении данных с НАП. В промежутке времени между обновлением данных НАП в расчете используется последнее вычисленное значение Δy .

Предлагаемый модифицированный алгоритм модели САУ обеспечивает стабильное удержание судна на заданной траектории, на основе навигационной информации, получаемой от указателя угловой скорости поворота и НАП (Д)ГНСС ГЛОНАСС/GPS и позволяет оператору АСУДС выполнить оценку безопасности движения судов при различных экстремальных внешних воздействиях с учетом навигационных ограничений участков на ВВП.

Тимофеева О.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций»

ЗАДАЧА ЛАВРЕНТЬЕВА–ШАБАТА СКЛЕИВАНИЯ ВИХРЕВЫХ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ТЕЧЕНИЙ

В данной работе описана математическая модель течения жидкости в камерах различной формы. Данная задача относится к кругу задач гидродинамики возникающих при исследовании течений жидкости в реальных водопроводных галереях шлюзовых камер.

Эту задачу можно решать в рамках течения потенциальной жидкости, но в таком случае модель не будет соответствовать действительности, поскольку в камерах с препятствиями, в поворотных галереях возникают вихревые течения. Схема вязкостного течения очень сложна, в том числе и в вычислительном плане, поэтому рассматривается вихревое течение как предельное для ламинарного течения вязкой жидкости в предположении, что вязкость стремится к нулю. Исследование схемы обтекания тела потенциальным потоком со срывом струй и образованием за ним области вихревого течения, привело к возникновению задачи о склейке областей потенциального и вихревого течений жидкости, отделенных линией тока, форма которой заранее неизвестна.

Избрана модель Лаврентьева-Шабата склеивания вихревых и потенциальных течений с неизвестной областью завихренности. В этой модели предполагается, что в области течения образуются две зоны: потенциального и вихревого течения. Область завихренности находится итеративно, так чтобы линия раздела являлась линией тока, и заключается в последовательном решении уравнения Пуассона с разрывной правой частью с заданными граничными условиями.

Это осуществляется методом граничных интегральных уравнений. Поскольку область течения жидкости имеет сложный характер, применение известных формул исключено (для произвольных областей нет явного вида функции Грина, поэтому нет явного вида интегрального уравнения для нахождения линии раздела областей) и граничные интегральные уравнения решаются численно.

Описанный алгоритм решения задачи Гольдштика был реализован в математических пакетах Maple, MatLab. В результате работы программы на экран выводится картина течения.

Ходаковский В.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК СЕТЯМИ ПЕТРИ В СРЕДЕ MATHCAD**

Интенсивность железнодорожных перевозок в России продолжает расти, увеличиваются скорости движения не только пассажирских, но и грузовых поездов. В этой связи существенно возрастает нагрузка на службы, занимающиеся управление движения поездов. Подчас, для выработки правильного решения диспетчеру остаются буквально секунды. В таких условиях обязательны экспертные системы, позволяющие на основе текущей информации предложить правильное решение. В настоящее время в различных отраслях начинают внедряться ситуационные центры, позволяющие обрабатывать значительные объемы информации, производить моделирование и прогноз развития ситуаций и, как результат, значительно снижать риск неверных решений. Модели, используемые в таких центрах, должны

с одной стороны учитывать все необходимые факторы, а с другой стороны обладать достаточным быстродействием. Такими свойствами обладают сети Петри.

Сети Петри применяются для моделирования дискретных процессов и находят все более широкое применение в практике системного анализа сложных технических систем. Как известно моделирование является одним из главных и наиболее трудоемким этапом системного анализа сложных систем.

К настоящему времени разработано достаточное количество программных сред для моделирования сложных систем: Any Logic, GPSS, Simulink, Math Lab, Arena, Rational-Rose и т.д. Каждая из них обладает своими преимуществами и недостатками. Наиболее приспособленной для эмуляции сетей Петри является среда Any Logic, однако это относится только к этапу моделирования, а этап анализа и оптимизации сети Петри остается самостоятельной задачей.

Непосредственно для моделирования в сетях Петри известна некоммерческая разработка HPSim 1_1 немецкого автора Henryk Anschuetz, которая позволяет создавать достаточно сложные модели, состоящие из более чем 1000 объектов. Вместе с тем данная разработка также нацелена на этап моделирования сложной системы, а этап анализа предлагается производить с использованием электронных таблиц Excel, что не очень удобно.

В докладе предлагается эмулятор сетей Петри в среде MathCAD, причем именно на этапе анализа сети. Анализируемая сеть вводится в систему в виде матриц инцидентий и таблиц свойств позиций, переходов и связей. Графическое построение сети Петри и получение указанных матриц и таблиц предлагается выполнять, например, в среде HPSim 1_1.

Рассматривается пример анализа сети Петри, моделирующей управление движением поездов на железнодорожной станции.

Делается вывод о возможности решения задачи оптимизации сети Петри в среде MathCAD.

Хомоненко А.Д., Старобинец Д.Ю., Уваров В.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения
ПОДХОД К ОБОСНОВАНИЮ ПАРАМЕТРОВ СЖАТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОТЕРЯМИ
НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ЕГО СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

Алгоритмы сжатия изображений с потерями, такие как дискретное косинусное преобразование, вейвлет-преобразование, позволяют обеспечить существенно более высокую степень сжатия по сравнению с алгоритмами сжатия без потерь, например, кодирования длин серий, арифметического сжатия и Хаффмана. Однако существенным ограничением использования алгоритмов сжатия изображений с потерями может быть недопустимость снижения качества изображений ниже определенного уровня при решении ряда практических задач.

К числу таких практических задач можно отнести, например, задачи распознавания объектов изображения при проведении воздушного или космического мониторинга и разведки местности, наблюдения за объектами железнодорожного, водного и автомобильного транспорта и т.п. При решении перечисленных задач проводится фотографирование (или видеосъемка) местности, полученные при этом изображения требуется сжать и передать на землю для последующей обработки. В такой ситуации, на наш взгляд, целесообразно выполнить автоматическое определение параметров сжатия изображений, чтобы добиться наилучшего соотношения качества и степени сжатия изображения.

Рассмотрим алгоритм определения параметров сжатия изображения с потерями на основе оценки статистических свойств изображения.

Предварительно для заданного класса изображений (фотографий, получаемых при воздушном или космическом мониторинге и разведке местности) выполняется построение таблицы соответствия значений среднего коэффициента разности яркости смежных пикселей изображения значениям требуемого коэффициента сжатия. Значение требуемого коэффициента сжатия при конкретном значении характеристик изображения определяется экспертным путем из условий обеспечения требуемого качества изображения при сжатии.

После съемки очередного изображения для определения параметров сжатия изображения выполняются следующие шаги:

Выполняется расчет значения коэффициентов разности яркости смежных пикселей для изображения.

По вычисленному значению коэффициентов разности яркости смежных пикселей изображения с помощью построенной на предварительном этапе таблицы определяется значение требуемого коэффициента сжатия изображения.

Далее производится сжатие изображения и передача его для последующей обработки и распознавания контролируемых объектов.

Пусть имеется изображение, которое представлено матрицей размерностью $m \times n$ пикселей. Для выполнения первого этапа производится расчет усредненных показателей яркости для соседних пикселей.

После вычисления усредненного показателя яркости для выбора параметров степени сжатия изображения необходимо рассчитать коэффициент разности яркости смежных пикселей изображения.

Расчет коэффициента выполняется также для четырех соседних пикселей, для чего вычисляется среднее значение показателей яркости между ними. Операция повторяется для каждого пикселя изображения.

В качестве эксперимента были рассчитаны коэффициенты межпиксельной взаимосвязи для различных изображений, характеризующих статистические свойства данных изображений, и выполнено их

преобразование в стандарт JPEG с различными коэффициентами сжатия. В ходе эксперимента установлена зависимость между статистическими характеристиками исходного изображения, степенью его сжатия и качеством полученного изображения.

Таким образом, экспериментально показано, что для изображений различной природы имеется возможность на основании расчета коэффициентов межпиксельной взаимосвязи автоматически подбирать оптимальную степень сжатия такую, что при максимально возможной степени сжатия искомый объект на изображении будет гарантированно обнаружен с использованием стандартных методов.

Шубников М.М.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

ПРОВОДНЫЕ КАНАЛЫ СВЯЗИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ НА ТРАНСПОРТЕ

Пересылка данных в вычислительных сетях от одного компьютера к другому осуществляется последовательно, бит за битом. Физически биты данных передаются по каналам передачи данных в виде аналоговых или цифровых сигналов.

Совокупность средств (линий связи, аппаратуры передачи и приема данных), служащая для передачи данных в вычислительных сетях, называется каналом передачи данных. В зависимости от формы передаваемой информации каналы передачи данных можно разделить на аналоговые (непрерывные) и цифровые (дискретные).

Составной частью каналов связи являются линии связи – проводные и беспроводные (радиосвязь). Проводные линии могут быть построены с помощью коаксиальных кабелей, витых пар и оптоволоконных кабелей.

Коаксиальный кабель – электрический кабель, состоящий из расположенных соосно центрального проводника и экрана и служащий для передачи высокочастотных сигналов. Коаксиальный кабель состоит из оболочки, внешнего проводника, изоляции и внутреннего проводника. Благодаря совпадению центров обоих проводников внутри кабеля образуется режим стоячей волны, позволяющий снизить потери электромагнитной энергии на излучение почти до нуля.

Витая пара – вид кабеля связи, представляет собой одну или несколько пар изолированных проводников, скрученных между собой (с небольшим числом витков на единицу длины), покрытых пластиковой оболочкой. Свивание проводников производится с целью повышения степени связи между собой проводников одной пары (электромагнитные помехи одинаково влияют на оба провода пары) и последующего уменьшения электромагнитных помех от внешних источников.

Оптоволоконный кабель (он же волоконно-оптический) – это принципиально иной тип кабеля по сравнению с другими типами электрических или медных кабелей. Информация по нему передается не электрическим сигналом, а световым. Главный его элемент – это прозрачное стекловолокно, по которому свет проходит на огромные расстояния (до десятков километров) с незначительным ослаблением.

Структура оптоволоконного кабеля похожа на структуру коаксиального электрического кабеля, только вместо центрального медного провода здесь используется тонкое (диаметром порядка 1–10 мкм) стекловолокно, а вместо внутренней изоляции – стеклянная или пластиковая оболочка, не позволяющая свету выходить за пределы стекловолокна. В данном случае мы имеем дело с режимом так называемого полного внутреннего отражения света от границы двух веществ с разными коэффициентами преломления (у стеклянной оболочки коэффициент преломления значительно ниже, чем у центрального волокна). Металлическая оплетка кабеля обычно отсутствует, так как экранирование от внешних электромагнитных помех здесь не требуется, однако иногда ее все-таки применяют для механической защиты от окружающей среды (такой кабель иногда называют броневым, он может объединять под одной оболочкой несколько оптоволоконных кабелей).



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Советов Б.Я., Касаткин В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Агентство контроля качества образования

ОБ УСИЛЕНИИ РОЛИ ОБЩЕСТВА В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

Решение главной задачи российской образовательной политики - обеспечения современных требований к качеству образования на основе сохранения его фундаментальности, системности и обеспечения инновационности, удовлетворения потребностям рынка труда, личности, общества и государства, реализация принципа опережающего развития образования в условиях формирования информационного общества, обеспечение интеграции российского образования в мировую образовательную систему, повышения конкурентоспособности национальной системы образования обуславливает необходимость усиления роли общества в решении проблем повышения качества образования.

Изменения в российской системе образования, связанные с реализацией Болонских соглашений, переходом на многоуровневую систему образования, демократизацией образовательной политики, либерализацией процессов формирования образовательных программ и траектории обучения, развитием вариативности образования привели к тому, что на смену государственному контролю качества образования приходит государственно-общественный контроль, в частности профессионально-общественный контроль, включающий профессионально-общественную аккредитацию образовательных организаций, профессионально-общественную оценку содержания и реализации образовательных программ, а также оценку качества профессионального образования на основе сертификации профессиональных квалификаций.

Профессионально-общественная оценка качества образования рассматривается как результат признания заинтересованными сторонами: государством, обществом, гражданами (обучаемыми), организациями, осуществляющими образовательную деятельность и покупателями (потребителями) конечного продукта (работодателями, инвесторами), соответствия уровня качества и гарантий качества образования действующим стандартам и требованиям, в том числе международным. Федеральный закон «Об образовании» (п. 41 ст. 33.2) предусматривает получение образовательными учреждениями и научными организациями общественно-профессиональной аккредитации в российских, иностранных и международных образовательных, научных, общественных и иных организациях, результаты которой рассматриваются при проведении аккредитационной экспертизы при государственной аккредитации. Согласно положениям проекта ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» объединение работодателей и уполномоченные ими организации также вправе осуществлять профессионально-общественную аккредитацию профессиональных образовательных программ, представляющую собой признание качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов соответствующих отраслей и (или) видов деятельности, требованиям рынка труда к специалистам, рабочим, служащим соответствующего профиля. На основе результатов профессионально-общественной аккредитации профессиональных образовательных программ могут формироваться рейтинги аккредитованных ими образовательных программ и реализующих их организаций, осуществляющих образовательную деятельность. Сведения об имеющейся у организации, осуществляющей образовательную деятельность, профессионально-общественной аккредитации представляются в аккредитационный орган и рассматриваются при проведении государственной аккредитации. Независимая оценка качества образования предусматривает сбор, анализ и оценку информации о деятельности организаций, осуществляющих образовательную деятельность, результатах профессионально-общественной аккредитации, проведение мониторинговых исследований по вопросам оценки достижений обучающихся, формирование рейтингов организаций и реализуемых ими образовательных программ.

В интересах повышения качества профессионального образования и оценки степени обеспечения образовательными организациями требований работодателей, общества и международных стандартов в Санкт-Петербурге создан уполномоченный орган: Агентство контроля качества образования, учредителями которого являются: Северо-Западное отделение Российской академии образования, Совет ректоров вузов Санкт-Петербурга, Санкт-Петербургская торгово-промышленная палата, Союз промышленников и предпринимателей Санкт-Петербурга. Целью Агентства является удовлетворение потребностей личности, общества и государства в обеспечении качества образования для всестороннего интеллектуального, культурного и нравственного развития личности, путем оценки качества образования и образовательных программ со стороны профессионального сообщества, основанной на критериях, требованиях и ожиданиях потребителей, работодателей и общественности, получение и распространение достоверной информации о качестве образования, совершенствование и развитие профессионального образования.

В докладе обсуждаются функциональная структура, состав органов управления и приоритетные направления деятельности Агентства контроля качества образования по обеспечению его участия в:

- создании системы профессионально-общественной аккредитации профессиональных образовательных организаций;
- создании системы профессионально-общественной оценки содержания и реализации профессиональных образовательных программ;
- содействии образовательным организациям в проведении самооценки их деятельности;
- создании системы оценки качества профессионального образования на основе сертификации квалификаций специалистов и выпускников образовательных организаций, в том числе сертификации квалификаций в области гарантий качества профессионального образования;
- создании системы рейтингования аккредитованных образовательных программ и образовательных организаций;
- разработке, экспертизе и согласовании государственных образовательных и профессиональных стандартов;
- разработке и внедрении механизмов (методик) внешних экспертных оценок, профессионально-общественной аккредитации образовательных программ, моделей создания условий для развития и интеграции результатов государственной и общественной оценки качества деятельности образовательных организаций, предоставлении их общественности;
- проведении мониторинговых исследований по вопросам оценки качества образования и оценки достижений обучающихся;
- развитии международного сотрудничества в области обеспечения гарантий и повышения качества профессионального образования и взаимного признания национальных систем профессионально-общественной аккредитации образовательных программ в России и других странах.

Абрамян Г.В., Шлионский В.П.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Институт повышения квалификации специалистов профессионального образования
СЕРВИСЫ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ С ЭЛЕКТРОННЫМ ТЕСТИРОВАНИЕМ В МЕТОДИКЕ
ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

На современном этапе развития методики обучения информационной безопасности (ИБ) важнейшими задачами являются: внедрение активных методов обучения по противодействию угрозам ИБ; разработка новых информационных технологий обучения; технологий дистанционного обучения; совершенствование программно-методического обеспечения курсов в области ИБ. В методике обучения информатики в области ИБ преобладают тенденции: формирование системы непрерывного образования в области ИБ; создание и разработка предметных ФГОС; синтез средств и методов интерактивного образования; создание системы опережающего образования. Широкое распространение получают различные формы преподавания, обучения, диагностики и контроля знаний в области информатики по курсу ИБ с использованием интерактивных обучающих сред с электронным тестированием.

Сервисы интерактивного обучения с электронным тестированием по курсу информационной безопасности (ИБ) зависят от множества факторов: усиливаются угрозы национальной безопасности РФ в информационной сфере; отсутствуют специальные методики, знания, умения и навыки в области ИБ у студентов, преподавателей и других работников в сфере образования. Система сервисов в области ИБ и защиты информации должна быть детерминирована по всем уровням образовательной деятельности, как общего (пропедевтика, базовый и профильный курсы информатики), так и профессионального образования: среднего, высшего, послевузовского, дополнительного и ориентирована на различные специальности и специализации.

В методике обучения информатики по курсу ИБ с использованием сервисов интерактивного обучения с электронным тестированием учитываются различные уровни восприятия потока образовательной информации: лекционный, интерактивных обучающих сред, тестовый, диагностический, индивидуальных заданий, дистанционный, справочных систем. Интерактивное обучение занимает центральное место в разработанной многоуровневой методике сервисов преподавания тем курса по дисциплине ИБ: конфиденциальность как свойство информационных ресурсов; целостность и неизменность информации в процессе ее передачи или хранения; доступность информации как свойство информационных ресурсов.

Сервисы интерактивного обучения представляют собой программные продукты, содержащие: информационный блок; инструментальную среду; задания и упражнения; материалы для промежуточного и итогового контроля знаний. Сервисы электронного тестирования являются модульными, наращиваемыми, адаптируемыми под конкретного пользователя.

Особенности методики преподавания курса ИБ с использованием сервисов интерактивного обучения с электронным тестированием заключаются во внедрении системного подхода в содержание методики преподавания информатики по ИБ, которая будет включать следующие составляющие: законодательная, нормативно-правовая и научная база, структура и задачи органов (подразделений), обеспечивающих безопасность ИТ, организационно-технические и режимные меры и методы (политика ИБ), программно-технические способы и средства обеспечения ИБ.

Практические занятия по методике обучения ИБ на основе сервисов интерактивного обучения с электронным тестированием включают следующие разделы: выявление специфических для данного объекта требований защиты информации; учет требований национального и международного законодательства; использование наработанных практик (стандартов, методологий) построения системы обеспечения ИБ (СОИБ); определение подразделений, ответственных за реализацию и поддержку СОИБ; распределение между подразделениями области ответственности в осуществлении требований СОИБ на базе управления рисками ИБ, определение общих положений, технических и организационных требований, составляющих политику ИБ объекта защиты; реализация требований политики ИБ, внедрение специальных программно-технических способов и средств защиты информации; реализация системы управления ИБ (СУИБ); организация регулярного контроля эффективности СОИБ и при необходимости пересмотр и корректировка СОИБ и СУИБ.

Эксперимент показал, что внедрение системного подхода с использованием сервисов интерактивного обучения с электронным тестированием в методику обучения информатики при подготовке специалистов в области ИБ повышает эффективность и успеваемость студентов, слушателей курсов повышения квалификации, уровень информационных компетенций преподавателей и других работников в сфере высшего, послевузовского профессионального и дополнительного образования.

Авксентьева Е.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНДЕКСАЦИИ САЙТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Согласно статье 32. «Компетенция и ответственность образовательного учреждения» федерального закона об образовании, к компетенции образовательного учреждения относится «обеспечение создания и ведения официального сайта образовательного учреждения в сети Интернет». Разрабатывая сайты, многие учебные заведения недооценивают роль продвижения их образовательных услуг в сети Интернет.

Часто допускаемые ошибки в индексации сайтов образовательных учреждений:

1. Страницы сайта имеют динамические адреса, содержащие символы "?", "&", "=", "%", PHP.ID сессии. Адреса динамических страниц можно преобразовать в статические при помощи модуля `mod_rewrite`.
2. Меню сайта создано с использованием Javascript или динамического HTML (DHTML).
3. Сайт содержит фреймы.
4. Сайт имеет плохую систему навигации с малым количеством перекрестных ссылок.
5. Страницы сайта целиком выполнены во flash. Поисковые системы индексируют ссылки во flash, но не индексируют текст, поэтому страницы, не содержащие обычный текст могут игнорироваться поисковыми системами.
6. Поисковая система считает страницы сайта спамом. Это может произойти если используется невидимый текст, сайт участвует в программах обмена ссылками так называемые link farm или free for all (FFA) каталоги, системах активной рекламы.
7. Существует несколько сайтов с одинаковым содержанием. Поисковые системы определяют сайты-зеркала и индексируют только одну версию, игнорируя остальные.
8. Страница, которая не индексируется, первоначально была незаполненной. Роботы при первичной индексации отмечают такие страницы и в дальнейшем индексируют их в последнюю очередь.
9. На сайте есть файл robots.txt, который содержит команду поисковым системам не индексировать его содержимое.

Достижение успеха в продвижении образовательных услуг невозможно без оптимизации самого сайта учебного заведения под поисковые системы.

Оптимизация сайта под поисковые системы – это приведение внутреннего содержимого сайта (кода его страниц) к требованиям поисковых систем. К сожалению, многие учебные заведения уделяют мало внимания оптимизации самого сайта либо проводят ее только частично: оптимизируют лишь те страницы, которые продвигаются в поисковых системах. «Частичная» оптимизация – это неверный подход. Оптимизация должна быть проведена на всем сайте.

В результате анализа факторов положительно влияющих на позиции сайта в поисковой системе можно выделить следующие:

- нужно ссылаться на авторитетные в области сайта ресурсы, используя нужные ключевые слова, так как поисковые системы ценят ссылки на другие ресурсы той же тематики;
- страница не должна содержать более 50-100 исходящих ссылок. Это не приводит к понижению страницы в рейтинге, но ссылки сверх этого числа не будут учтены поисковой системой;
- идеальной плотности ключевых слов не существует, вернее она различная для каждого запроса, то есть рассчитывается поисковой системой динамически, в зависимости от поискового термина. Для этого нужно проанализировать первые сайты из выдачи поисковой системы, что позволит примерно оценить ситуацию;
- поисковые системы отдают предпочтение старым сайтам, как более стабильным;
- поисковые системы отдают предпочтение развивающимся сайтам, то есть тем, на которых периодически добавляется новая информация, новые страницы;

- поисковые системы отслеживают, какой процент посетителей возвращается к поиску, после посещения того или иного сайта из выдачи. Большой процент возвратов означает нетематическое содержимое, и такая страница понижается в поиске;
- поисковые системы отслеживают, насколько часто выбирается та или иная ссылка в результатах поиска. Если ссылка выбирается редко, значит, страница не представляет интереса и такая страница понижается в рейтинге;
- нужно использовать синонимы и родственные формы ключевых слов, это будет оценено поисковыми системами;
- срок, на который зарегистрирован домен. Чем больше срок, тем большее предпочтение отдается сайту.

Адамов В.Р., Нечаев В.В.

Россия, Москва, Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет)

АДАПТИВНЫЙ ВЕБ-БРАУЗЕР

В докладе рассматриваются новый подход к веб-серфингу, основанный на адаптации многообразия веб-пространства в удобный для конкретного пользователя вид.

Автором используется метод тестирования пользователя для составления базы правил, по которым система адаптирует представление сайтов.

Рассматривается минимальный набор тегов встраиваемых в веб-страницы и обеспечивающих полноценную работу адаптивного браузера.

Благодаря данному методу скорость взаимодействия пользователя с сайтом увеличивается практически в два раза.

Разработан проблемно-ориентированный интерфейс интерактивной настройки.

Предлагаемый программный продукт ориентирован на широкий круг пользователей образовательной и научной сфер.

Большинство людей ежедневно посещают десятки сайтов и каждый раз они сталкиваются с различным типом подачи информации.

Современные пользователи с легкостью ответят на некоторые важные вопросы, позволяющие сформулировать требования к отображению веб-страницы.

Используя полученную информацию можно адаптировать представление сайтов под предпочтения пользователя, тем самым ускоряя взаимодействие.

Аксютин П.А.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

КОРПОРАТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ШКОЛЫ

Инструменты E-Learning (электронного обучения) широко применяются для решения образовательных задач во всех ситуациях, критичных к эффективности и стандартизуемости учебного процесса. Электронные курсы, с одной стороны, проектируются и реализуются с технологичностью программированного обучения. С другой стороны, информатизация любой сферы жизнедеятельности требует постоянного повышения квалификации сотрудников в области ИКТ, которое должно осуществляться и на работе, и вне ее. Этому требованию адекватны решения E-Learning, синтезирующие технологии дистанционного обучения и традиционного очного образовательного процесса.

Информатизация образования требует от работников постоянной синхронизации уровня ИКТ-компетентности с современными реалиями, а коммерциализация образования сближает решаемые задачи с задачами бизнеса.

Одна из таких задач – оперативное «подтягивание» сотрудников фирмы/учреждения до уровня, необходимого для освоения инновационных инструментов/методик. Распространенной формой ее решения является организация корпоративных курсов, в рамках которых обучение проходит коллектив или часть коллектива корпорации.

Вызовы, возникающие при организации такого вида повышения квалификации, связаны прежде всего с неоднородностью группы относительно уровня ИКТ-компетентности. Кроме того, слушатель группы может занимать более высокую ступень в разных смыслах, чем остальные участники – опыт/стаж, знаки отличия, административные функции, возраст; но при этом демонстрировать меньшую успешность в освоении материалов курса.

Серьезным вызовом следует считать отсутствие профессиональной мотивированности к изучению инновационных инструментов и стремление избегать инициативы.

Корпоративное электронное обучение учителей – это обучение части педагогического коллектива образовательного учреждения, осуществляемое в ИКТ-среде с частичным задействованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ). ИКТ-среда обеспечивается компьютерным классом и установленным на нем программным обеспечением. В этом заключается отличие от исключительно дистанционного обучения, при котором все взаимодействие осуществляется в рамках дистанционной среды; однако, ничто, конечно, не мешает использовать среду дистанционного обучения при очном взаимодействии. Одной из типичных проблем, возникающих при обучении ИКТ, является выбор

платформы, на которой происходит обучение, так как неизвестно, в какой среде предстоит работать слушателю по окончании курсов.

С течением времени вариантов платформ и интерфейсов становится все больше; попытки работать одновременно с несколькими платформами часто чреваты путаницей. Это прежде всего связано с внедрением ПСПО. Естественным решением является подбор кроссплатформенных программ – программ, одинаково работающих и выглядящих на разных платформах.

Веб (World Wide Web) является примером унифицированного интерфейса доступа к глобальным интернет-ресурсам, в основе которого лежит концепция гиперссылки. Большинство ресурсов, представляющих интерес, размещено в глобальном Интернете, а любая современная технология дистанционного обучения имеет в своей основе веб-базирующую систему, будь то Moodle или Competentium Магистр.

В связи с этим следует заключить, что важнейшим этапом при подготовке курсов является создание сайта, который легко обновляется и допускает интерактивность (например, взаимодействие со слушателями в форме чата или форума). Сайт должен содержать информацию о преподавателе, его контактные данные, информацию об организаторах, ссылки на юридические основания проведения курсов, их статус, распределение материала по дням, глобальное и конкретное целеполагание, ссылки на загружаемые материалы (инструкции, пособия, задачи), ссылки на дополнительные источники в Интернете, интерактивные инструменты.

Как показывает опыт, оптимальной по сочетанию «скорость/сложность/функциональность» является технология Google-сайтов. Их легко администрировать, в том числе коллективу преподавателей с разделенным доступом. Перед проведением занятий осуществляется анкетирование будущих слушателей в электронной форме (используется технология Google Forms), целью которого является найти общий минимум наличного опыта в области ИКТ и базировать на нем работу в ИКТ-среде.

Отличие корпоративных курсов от любых других в аспекте электронного обучения проявляется прежде всего в том, что инструменты E-Learning позволяют гибко варьировать уровни внутри-коллективного взаимодействия. Это в значительной степени отвечает вызовам, связанным с недостаточной мотивированностью, поскольку в указанном случае учителям не предлагается применить изучаемые технологии «когда-нибудь», а предоставляется готовая рабочая среда для решения текущих профессиональных задач – среда электронного корпоративного обучения.

Алексеев А.В., Потехин В.С.

Россия, Санкт-Петербург, Военно-морская академия им. Адмирала Флота Советского Союза

Н.Г. Кузнецова

МЕТОДИКА И ПРАКТИКА ОСВОЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

Подготовка и переподготовка кадров в области освоения информационных технологий (ИТ) в настоящее время характеризуется широкомасштабностью и системностью проведения комплекса учебно-методических мероприятий, обеспечивающих достаточно качественную реализацию требований государственных образовательных стандартов по широкому спектру специализаций. Вместе с тем, методическое обеспечение и систематизация лучших практик подготовки кадров продолжает оставаться в зоне личной ответственности преподавателей, ведущих специализированные семинары и мастер-классы. Одним из далеко не сложных классов ИТ и наиболее доступных в практике, как известно, являются так называемые технологии и системы электронного документооборота (СЭД). Более того, СЭД являются одним из базовых средств обеспечения Единого информационного пространства (ЕИП), лежащего в основе национальной концепции информатизации России.

Вместе с тем, подчас необоснованное расширение спектра поднимаемых вокруг СЭД «проблем», как правило, спецификой современного рынка ИТ-услуг, практическим отсутствием методических «фильтров», неограниченными маркетинговыми и коммуникационными возможностями привело к тому, что на рынке СЭД представлено более 60 идентичных программных продуктов при максимальном числе решаемых функциональных задач, не более 7...8. Подобная избыточность, с одной стороны, усложняет задачу выбора эффективной СЭД для заказчика, т.к. квалиметрически обоснованные рейтинг-оценки на рынке ИТ-услуг используются крайне редко. С другой стороны, в условиях ограниченной возможности государственного регулирования - прямо противоречит концепции создания ЕИП.

Так, в рамках даже конференций федерального масштаба типа «Осенний документооборот-2012» среди «наиболее значимых проблем» использования и развития СЭД в органах власти и бизнесе межведомственные СЭД рассматриваются, как инструмент оказания государственных услуг, взаимодействия с инфраструктурой электронного правительства. В том числе на основе облачных и порталных решений по модели SaaS, на национальной облачной платформе О7, технологий ЭЦП. Но вопросы квалиметрического обоснования (с количественными и сравнительными оценками качества, оценками обобщенного уровня качества по данным сертификации) даже не называются.

Понятно, что отсутствие подобных системно-технических оценок и их анализа с рекомендациями по синтезу оптимальных решений не может методически «компенсировать», является преждевременным и даже методически ошибочным при проведении, например, практических мастер-классов по применению различных конфигураций, возможностей и настроек «продуктов СЭД и кейсов» той или иной компании. Сегодня, как никогда, важно в аспектах методики и практики освоения ИТ-технологий (особенно типа СЭД, как менее сложных, например, в сравнении с CAD, CAM, CAE, PLM, ERP), в первую очередь следует изучать вопросы их системного описания. И далее - сравнения свойств (например, по технологии SWOT-

анализа) и количественного сравнения качества, в том числе представления конкурентных преимуществ различных вариантов технологий и СЭД.

В свою очередь, это позволит существенно сократить объем разнородной и разнокачественной информации, размещаемой на Интернет-ресурсах, и, что более важно, структурировать данные и знания в процессе подготовки специалистов. Эффективными формами обучения при этом, как показывает практика, следует считать проведение «прикладных» деловых игр с моделированием процессов поиска оптимальных проектных решений, проведение специализированных семинаров, тренингов, коучингов, круглых столов, конференций, он-лайн-конференций и мастер-классов.

Среди апробированных тем деловых игр могут быть рекомендованы «12 проблем внедрения СЭД на предприятии», «Оптимизация Программы внедрения СЭД», «Оптимальная структура и сервисы СЭД в защищенном исполнении», «Аналитическая справка по базовым СЭД-технологиям».

Опыт проведения ряда мастер-классов по тематике СЭД позволяет определить эту форму, как наиболее совершенную современную форму отработки практических навыков по различным методикам и технологиям с целью повышения профессионального уровня и обмена передовым опытом участников, расширения кругозора и приобщения их к новейшим областям знания. Именно сочетание во время проведения мастер-класса ведущим (мастером) представления новой технологии или метода с демонстрацией лучших практик применения позволяет достигнуть учебные цели наилучшим образом.

Это обеспечивает целенаправленную реализацию принципа личностно-ориентированного обучения участников мастер-классов в предметной области СЭД. Например, в части обоснования технологий выбора и принятия лучших из возможных решений по регистрации входящих документов в соответствии с установленными регламентами Системы менеджмента качества предприятия (компании, фирмы) и с формами стандартов на учетно-регистрационную карточку. Кроме того, в части ознакомления с лучшими практиками, передачей своего опыта ведущим мастер-класса, совместной отработкой результативных методик и подходов, обсуждения альтернативных практик, специфических вопросов и предложений участников мастер-класса по освоению технологии СЭД.

Барабаш П.А., Советов Б.Я.

**Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования
НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ
СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Роль образования на современном этапе развития России определяется задачами ее перехода к демократическому и правовому государству, к рыночной экономике, необходимостью преодоления опасности отставания страны от мировых тенденций экономического и общественного развития.

В 2003 г. Россия присоединилась к Болонскому процессу. Интеграция и модернизация высшей школы в контексте Болонского процесса должны послужить фундаментом построения в России общеевропейской системы образования. Эта система основывается на зачетной единице как мере трудоемкости учебной работы и системном определении всех основных аспектов организации обучения, включая проектирование образовательных программ, использование компетентностного подхода для описания целей и результатов обучения, организацию и планирование учебной работы, оценку результатов учебного процесса, финансово-экономические аспекты реализации образовательной деятельности.

Концепция национальной безопасности Российской Федерации, Закон РФ «О безопасности» рассматривают безопасность как состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз. Понятие «безопасность» рассматривается нами в качестве педагогической категории как защищенность жизненно важных образовательных потребностей и интересов субъектов образования, в нашем случае студентов и преподавателей технических вузов, в различных сферах педагогической деятельности от внутренних и внешних угроз, обеспечивающую устойчивость и качество образования в условиях перехода к информационному обществу.

Вместе с тем, существует иной аспект безопасности образования, связанный с регуляцией опасностей и рисков не только по отношению к личности, но и к государству, обществу, самому образовательному учреждению. Этот подход имеет собственно образовательный, социокультурный смысл, ориентированный на предупреждение источников опасностей и рисков снижения качества образования педагогически целесообразными средствами.

Целью исследования является выявление условий безопасной реализации информационной среды при предоставлении образовательных услуг в технических вузах.

Объектом исследования представлена информационная среда профессионального образования, находящаяся в процессе модернизации, обусловленном переходом к Европейской системе квалификаций, которая требует существенного изменения систем классификации и стандартизации в российском образовании в условиях перехода к информационному обществу.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования: изучение и анализ литературы, электронных информационных ресурсов, позволяющие обосновать актуальность и раскрыть состояние рассматриваемой проблемы, выявить степень разработанности вопросов и определить круг опасностей и рисков достижения качества образования в условиях организуемой безопасной образовательной среды вуза; анализ научных разработок и педагогического опыта для выявления условий и возможностей оценки выбора и безопасной реализации образовательных траекторий подготовки кадров в технических вузах; анализ степени разработанности вопроса и определение круга

опасностей и рисков достижения качества образования в условиях перехода к информационному обществу в процессе присоединения России к Болонскому процессу.

В работе впервые качество образования рассмотрено как результат организации безопасной образовательной среды, выбора траекторий подготовки кадров в технических вузах. Выделены уровни ее организации с позиции регуляции опасностей и рисков достижения качества образования: личностно-профессиональный уровень, предполагающий безопасность личности для достижения качества личностно-профессионального становления; нормативно-деятельностный уровень как безопасность процесса и результатов образовательной деятельности учреждения для достижения нормативных (квалификационных) требований к специалистам; социально-педагогический уровень – безопасность взаимодействия образовательного учреждения с обществом и заказчиками образовательных услуг для выполнения им роли социокультурного центра в интересах устойчивого развития социума.

Обосновывается вывод об угрозе потери системного образования, что неизбежно приводит к снижению уровня массового образования, а в перспективе – к потере гражданами Российской Федерации возможности получения бесплатного высшего образования. Это в свою очередь может привести к глубокому расслоению общества по образовательному уровню (наряду с экономическим) и как следствие – к социальной нестабильности, представляющей серьезную угрозу для национальной безопасности Российской Федерации.

Барабаш П.А.

Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования

О ПОДХОДЕ К ФОРМИРОВАНИЮ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ»

Новая совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ бакалавриата по направлениям подготовки в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования (ФГОС ВПО), в значительной мере изменила подход к формированию примерных учебных программ дисциплин и методики преподавания.

В соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 230400 Информационные системы и технологии область профессиональной деятельности бакалавров включает: исследование, разработку, внедрение и сопровождение информационных технологий и систем. Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются: информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем.

В учебной программе каждой дисциплины (модуля) должны быть четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями.

На факультете информационных технологий Смольного института Российской академии образования в 2011-2012 учебном году начата подготовка бакалавров по направлению подготовки 230400 Информационные системы и технологии. Структурой основной образовательной программы ФГОС ВПО в базовой (общепрофессиональной) части профессионального цикла предусматривается дисциплина «Инфокоммуникационные системы и сети».

В рамках направления подготовки 230200 - Информационные системы основной образовательной программы (специальности) 230201- Информационные системы и технологии, на факультете информационных технологий читались дисциплины: «Информационные сети» и «Корпоративные информационные системы». Однако в новых условиях потребовалась серьезная переработка структуры и содержания новой учебной программы.

Компетентностный подход ФГОС ВПО требует, чтобы выпускник обладал, в частности, следующими профессиональными компетенциями:

знать:

- конфигурации информационных систем;
- классификацию информационных систем, структуры информационных систем,
- модели информационных сетей;
- информационные ресурсы сетей;
- теоретические основы современных информационных сетей;
- основные этапы, методологию, технологию и средства проектирования;

уметь:

- использовать архитектурные и детализированные решения при проектировании систем;
- реализовывать основные этапы построения сетей, иерархию моделей процессов в сетях, технологию управления обменом информации в сетях;
- проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей;
- проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем;
- проводить сборку информационной системы из готовых компонентов;
- адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования;

владеть:

- методологией использования информационных технологий при создании информационных систем;
- моделями и средствами разработки архитектуры информационных систем;
- технологиями построения и сопровождения инфокоммуникационных систем и сетей.

Эти компетенции легли в основу формирования учебной программы дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети».

Согласно Примерному учебному плану трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, из которых 90 часов отводится на аудиторные занятия и также 90 часов - на самостоятельную работу.

Дисциплина посвящена изучению современных сетевых технологий. В процессе изучения студенты приобретают знания и навыки по основам устройства и функционирования инфокоммуникационных систем и сетей.

Барабаш П.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования
ОБ ОПЫТЕ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ»**

Мероприятия по обеспечению безопасности обработки персональных данных являются технически сложными, требуют высокой квалификации исполнителей, специальных знаний, глубокого понимания сущности процессов обработки и средств защиты информации.

Одним из серьезных препятствий на пути реализации ФЗ «О персональных данных» является отсутствие квалифицированных кадров. В рейтинге сложности реализации требований закона операторы на первое место ставят нехватку кадров, а на второе – недостаток средств.

Создание и совершенствование информационных систем обработки персональных данных, использование в них новых информационных технологий объективно приводят к необходимости совершенствования законодательной и нормативной базы, организационных методов и технических средств, направленных на обеспечение безопасности персональных данных, и как следствие – к обновлению специальной учебной литературы.

Учитывая эти обстоятельства, на факультете информационных технологий Смольного института Российской академии образования для студентов специальности 090105 (075500) «Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем» в разделе «Специальные дисциплины» в течение трех лет читается учебная дисциплина: «Защита информации в информационных системах персональных данных».

Учебная дисциплина «Защита информации в информационных системах персональных данных» введена в рабочие учебные планы всех форм обучения: по направлению подготовки бакалавров 090900 «Информационная безопасность», в цикл профессиональных дисциплин по выбору; по направлению подготовки бакалавров 230400 «Информационные системы и технологии», в цикл профессиональных дисциплин по выбору; по направлению подготовки бакалавров 230100 «Информатика и вычислительная техника», в цикл профессиональных дисциплин по выбору. Элементы этой учебной дисциплины предполагается ввести в раздел курса «Гуманитарные аспекты информационной безопасности» в качестве отдельного модуля.

В помощь студентам при изучении этой учебной дисциплины автором написано и издано учебное пособие «Безопасность персональных данных», допущенное УМО вузов России по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 230400 Информационные системы и технологии.

Данное учебное пособие содержит новый актуальный материал по обеспечению безопасности обработки персональных данных в информационных системах.

Оно адресовано студентам вузов в дополнение к учебникам по дисциплинам: «Инструментальные средства информационных систем», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», «Архитектура информационных систем», которые входят в базовую часть цикла профессиональных дисциплин ФГОС подготовки бакалавра по направлению 230400 «Информационные системы и технологии», а также студентам, обучающимся по профилю «Безопасность информационных систем».

Учебное пособие состоит из 9 глав, введения и заключения.

В главе 1 изложены основные понятия и определения информационного общества, информации, информатизации, информационных технологий и информационных систем.

В главе 2 информационная система рассматривается как объект защиты от угроз безопасности информации.

В главе 3 даются основные понятия, принципы и условия обработки персональных данных в информационных системах персональных данных, права субъекта персональных данных, обязанности и ответственность оператора персональных данных.

В главе 4 рассмотрены методы и способы организационной и инженерно-технической защиты персональных данных.

В главе 5 приводится методика классификации информационных систем персональных данных.

В главе 6 представлена классификация угроз безопасности персональных данных.

В главе 7 рассмотрены вопросы построения модели угроз и определения актуальных угроз безопасности персональных данных.

В главе 8 даны методы и способы защиты персональных данных от несанкционированного доступа в зависимости от класса информационной системы персональных данных.

В главе 9 изложены этапы построения (проектирование, создание, ввод в действие, аттестация) системы защиты персональных данных, а также сертификация средств защиты информации и лицензирование деятельности по технической защите информации.

В приложении 1 представлен краткий словарь терминов и определений, а в приложении 2 – список используемых в учебном пособии обозначений и сокращений.

Баранова Е.В., Лаптев В.В., Симонова И.В.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ

Многолетний опыт авторов по подготовке магистров показывает, что студенты не готовы осуществлять научно-исследовательскую деятельность в полном объеме и участвовать во всех этапах научного исследования. Становление у студентов готовности к научно-исследовательской деятельности должно осуществляться непрерывно, начиная со ступени бакалавриата, развиваясь в магистратуре и аспирантуре. ФГОС ВПО предполагает в рамках подготовки магистров существенное увеличение доли самостоятельной работы, в рамках которой целесообразно развивать мотивацию и готовность студентов к педагогической научно-исследовательской деятельности.

Новым инструментом для осуществления традиционных для науки функций служат современные информационные технологии, позволяющие эффективно исследовать сложные объекты и явления с использованием моделирования. Обучение магистрантов, специализирующихся в области информатики, инструментам и методам моделирования будет способствовать развитию готовности к научно-исследовательской деятельности. Алгоритмы и модели, описывающие реальные факты, события, явления и процессы, обычно основаны на сложном аппарате математики или информатики и содержат множество деталей, изучить которые полностью в процессе теоретического обучения не представляется возможным.

Образовательная программа подготовки магистров предполагает при обучении следующие организационные формы научно-исследовательской деятельности: научно-исследовательскую работу в семестре, научно-исследовательскую практику, подготовку магистерской диссертации. В учебный план целесообразно включать и специальные дисциплины, ориентирующие студентов в общих подходах к подготовке магистерской диссертации и представлению ее результатов.

Специалисты высокого уровня, востребованные на рынке труда в сфере информационных технологий, должны быть готовы к научно-исследовательской деятельности в условиях, приближенных к реальности, иметь опыт выполнения всех этапов какого-либо проекта. В условиях теоретического обучения получить такой опыт сложно. Необходимо развивать тесные связи с работодателем, тем более, что многие крупные компьютерные фирмы декларируют желание активно сотрудничать с вузами, в том числе готовы предоставить студентам площадки для практики с возможным дальнейшим трудоустройством.

Готовность магистра к научно-исследовательской деятельности проявляется в значительной степени в процессе работы над магистерской диссертацией и при ее защите. Можно считать процесс подготовки диссертации системообразующим фактором научно-исследовательской деятельности. Опыт показывает, что чаще всего магистерские диссертации не в полной мере отвечают требованиям полноценной научно-исследовательской работы. Необходимо приблизить качество выполнения диссертации к полноценным научным исследованиям в области теории и методики обучения информатике за счет, в том числе, интеграции всех форм научно-исследовательской деятельности.

Обобщим существенные характеристики организации научно-исследовательской деятельности для магистров, специализирующихся в области информатизации образования:

- непрерывность, предполагающая связь с бакалавриатом, с дисциплинами теоретического обучения в магистратуре, самостоятельной работой, практиками и подготовкой магистерской диссертации. Такой подход позволяет студентам качественно освоить сложные средства информационных технологий и методов моделирования, как инструментов решения задач в области информатики;

- ориентация на рынок труда предполагает учет при будущем трудоустройстве беспрецедентно быстрого развития средств информационных технологий и может служить дополнительной мотивацией к обучению;

- результаты научно-исследовательской деятельности на всех этапах должны быть четко сформулированы и предполагать самостоятельную, творческую деятельность студентов для получения ожидаемого, диагностируемого результата. К таким результатам можно отнести: готовность работать с научным тестом, умение строить модели, выбирать компьютерный инструмент, создавать прототип объекта, процесса, явления с использованием компьютерных средств;

- совершенствование коммуникативных способностей магистрантов в ходе проектной деятельности при создании прототипа объекта, процесса, явления с использованием компьютерных средств.

Предлагаемый подход к развитию профессиональной и исследовательской компетентности поэтапно реализуется авторами в РГПУ им. А.И. Герцена при подготовке магистров по основной образовательной программе «Информационные технологии в физико-математическом образовании».

Баулина С.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Лицей №470

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К ИНТЕРНЕТ-ОЛИМПИАДАМ

Проведение интернет-олимпиад в нашей стране имеет огромное значение. Олимпиада проводится в качестве мотивирующего, воспитательного и образовательного мероприятия. Целью олимпиад является выявление талантливых учащихся, поощрение интереса к предмету и техническим специальностям в целом, а так же привлечение молодежи в технические ВУЗы страны.

Задачи олимпиады:

- расширение круга учащихся, интересующихся физикой;
- приобщение к Интернету как к средству получения и распространения информации;
- повышения интереса к самоподготовке в области сетевых образовательных технологий.

В разработках заданий Олимпиады принимают участие ведущие ученые и методисты, активно использующие компьютерные технологии в преподавании физики. Олимпиады предназначены для учащихся, интересующихся физикой, и для тех, кто на достаточно высоком уровне владеет компьютерными технологиями. Основу олимпиады составляют задания виртуальных лабораторий, в которых с помощью компьютерных моделей имитируются физические системы и измерительные приборы. То, как проводить эксперимент, чем пользоваться – самостоятельно выбирает каждый участник. Как правило, Олимпиада проходит в два этапа: дистанционный заочный и заключительный очный тур. Подготовка учащихся к самостоятельной работе над предлагаемыми заданиями имеет ряд особенностей, обусловленные спецификой проведения олимпиады:

1. Детальная проработка тем данного блока, включающая:
 - анализ явлений, законов, формул;
 - перевод единиц измерения из одной системы в другую;
 - получение конечного результата в виде общей формулы, в которую подставляются значения.

Этот пункт особенно важен, т.к. при повторной попытке решения задачи изменяются только численные данные, само же «тело» задачи остается неизменным;

- правила округления полученного результата до целых, десятых, сотых...

2. Задания Интернет-Олимпиад предполагают довольно сложные расчеты с использованием калькулятора. Перед началом выполнения работы необходимо освоить встроенный в программу калькулятор во избежание ошибок при вычислении результата (особенно математических выражений, содержащих функции $\sin$, $\cos$, $\arcsin$, $\arctg$...).

3. Особенностью Интернет-Олимпиад является ограниченное время выполнения заданий, в связи с чем необходимо четкое понимание временных рамок, отводимое на решение каждого блока в отдельности. При решении задач разумно оценить их уровень сложности. За задачи повышенного уровня имеет смысл браться после выполнения заданий виртуальной лаборатории.

4. Виртуальная лаборатория – неотъемлемая часть всех Интернет-Олимпиад. Моделирование эксперимента и постановка опыта, умение работать с приборами, оценивать погрешность измерений, вычислять результаты с предложенной точностью – все это навыки, которые можно получить лишь при неоднократных тренировках с использованием архивных данных, предлагаемых разработчиками Олимпиад. Нельзя пренебрегать отработкой моделей физического эксперимента, ибо это самая сложная часть заданий, объединяющая все возможные знания, полученные учащимися в процессе обучения физике.

Интернет-Олимпиады и компьютерные технологии все прочнее входят в процесс обучения, позволяя найти учащихся со способностями в области экспериментальной деятельности, умеющих на практике применять свои знания. При этом делается особый акцент на фундаментальные аспекты физики, необходимость глубокого понимания тем, рассматриваемых в школьной программе при минимизации использования дополнительных знаний.

Белаш О.Ю., Веремьева О.Е., Кивит Е.Б., Рыжов Н.Г.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ НАПРАВЛЕНИЯ «ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Центром маркетинга Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета в мае-июне 2012 года на основе экспертного опроса было проведено исследование перспектив развития направления «Информационно-коммуникационные системы и технологии». В опросе приняли участие 48 респондентов, являющихся специалистами в выделенных областях. В рамках данного направления были выделены следующие 8 технологических групп (направлений технологического развития):

1. Технологии обеспечения информационной безопасности в информационно-коммуникационных системах;
2. Технологии высокопроизводительных и облачных вычислений;
3. Технологии разработки информационно-коммуникационных систем;
4. Технологии хранения и анализа данных в информационно-коммуникационных системах;
5. Технологии моделирования информационно-коммуникационных систем;
6. Технологии стандартизации и сертификации информационно-коммуникационных систем;

7. Технологии искусственного интеллекта;

8. Технологии передачи данных.

Задачами проведенного опроса являлись оценка важности, эффективности и сценариев развития технологических групп, оценка потенциального рынка продукции, основанной на достижениях анализируемых групп, а также оценка структуры инвестиций в развитие технологических групп.

Оценка уровня важности технологических групп исследуемого направления показала, что развитие всех выделенных групп важно для России. В наибольшей степени важны группы 1, 2, 3 и 4.

Наибольший уровень значимости от внедрения и распространения достижений всех исследуемых групп имеет экономический эффект и безопасность. Высокий уровень значимости имеет социальный эффект (исключение составила группа 5). Наименьший уровень значимости имеет экологический эффект (за исключением группы 3).

Большинство исследуемых технологических групп находятся на стадии разработки и/или распространения. Однако во всех группах происходит появление новых технологий (в большей степени это относится к группам 2, 6 и 7).

По мнению большинства респондентов, начало широкого распространения продукции, основанной на достижениях выделенных технологических групп, уже началось.

Основными потребителями продукции, основанной на достижениях технологических групп, будут государство и бизнес. Население будет в большой степени являться потребителем продукции, основанной на достижениях групп 8, 1, 2.

Наибольший объем рынка ожидается для продукции, основанной на достижениях групп 8, 1, 4 и 2.

Основными источниками инвестиций в развитие исследуемых технологических групп практически в равной степени будут являться государство и бизнес (исключение составила группа 6, где доля государства превысит долю бизнеса почти в два раза).

Верхолат А.М.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

ДВА ПОДХОДА К ПОСТРОЕНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

Одним из основных разделов общеобразовательных дисциплин "Базы данных" и "Управление данными", которые преподаются при подготовке дипломированных специалистов и бакалавров, является раздел инфологического моделирования баз данных (БД). Инфологическая модель разрабатывается на первом этапе проектирования БД и правильность ее построения в существенной мере определяет непротиворечивость и работоспособность даталогической и физической модели данных, разрабатываемых на последующих этапах проектирования.

В связи с тем, что изучение учебного материала по разделу инфологического моделирования БД вызывает ряд трудностей у студентов в процессе обучения, целесообразным является использование средств автоматизированного обучения при изучении этого раздела в рамках автоматизированной системы обучения (АСО).

В докладе рассматриваются два подхода к построению АСО инфологического моделирования БД. Задача обучения по данному разделу состоит в том, чтобы студентом были получены знания и навыки грамотного моделирования данных предметной области. Структурно в состав АСО входят две подсистемы: подсистема обучения и подсистема тестирования знаний.

Подсистема обучения строится в виде гипертекстовой системы, в которой наряду с информационными материалами входят также и практические примеры составления инфологической схемы БД предметной области.

Подсистема тестирования знаний реализует контроль правильности составления обучаемым инфологической схемы данных предметной области тестового примера. Возможны два подхода к построению подсистемы тестового контроля: с использованием универсального редактора инфологической схемы и с использованием редактора собственной разработки.

В докладе подробно рассмотрены оба подхода. В качестве универсального редактора используется редактор CASE-системы Egwin, который обеспечивает выгрузку для анализа инфологической схемы в XML-формате.

Редактор собственной разработки предназначен для выполнения следующих функций:

- создание и удаление сущностей, атрибутов, связей и ключей инфологической схемы БД;
- редактирование имен и типов сущностей, атрибутов, связей и ключей схемы БД;
- разграничение прав доступа пользователей;
- перемещение элементов инфологической схемы в пределах окна редактирования;
- удаленное сохранение и загрузка инфологических схем индивидуальных заданий;
- организация и наполнение банка тестовых заданий (только для пользователя с правами

"Преподаватель");

- задание и редактирование способов проверки тестовых заданий в режиме диалога (только для пользователя с правами "Преподаватель");

- визуальное отображение как самой инфологической модели в виде графа, так и отдельных ее элементов в отдельной области основного окна редактора.

Для реализации АСО выбрана клиент-серверная архитектура построения. В настоящее время проводится программная реализация модулей АСО. В качестве программной среды разработки используется студия Microsoft Visual Studio 2010 и технология .Net Framework.

Верхолат А.М., Лукьянов А.С.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ЯЗЫКУ SQL

В настоящее время информационные технологии (ИТ) нашли широкое применение в области образования. Их использование позволяет автоматизировать процесс обучения, переложив определенную часть функций преподавателя на компьютерную систему, обеспечивающую информационно-методическую поддержку процесса обучения и тестирования знаний.

В докладе рассматриваются вопросы использования ИТ при обучении технологиям баз данных (БД) в рамках автоматизированной системы обучения (АСО) и, в частности, вопросы построения и практической реализации АСО одного из важных разделов технологий БД – языку SQL. Направление автоматизации обучения было выбрано, исходя из того, что язык SQL используется во всех современных СУБД как унифицированный язык манипулирования данными, описания структур БД, их модификации и администрирования. Разработка такой системы ведется на кафедре информационных систем и компьютерных технологий университета для подготовки специалистов и бакалавров по специальностям и направлениям кафедры.

Для управления познавательной деятельностью обучаемого АСО должна получать данные о ходе процесса обучения, об усвоении обучаемым учебного материала, о прохождении тестирования, выполнении практических заданий. Для рассматриваемой АСО была определена следующая схема взаимодействия обучаемого с системой. АСО выдает обучаемому теоретический материал, примеры, задания, а также информацию, которая управляет ходом обучения. Обучаемый изучает теорию, решает задачи, после чего результаты его учебной деятельности поступают в систему в виде информации обратной связи. АСО анализирует ее и принимает решение о дальнейшем ходе обучения.

После каждого изученного урока система выдает обучаемому ряд тестовых заданий на формирование SQL запроса по данному уроку. Сформированный обучаемым запрос подвергается семантическому анализу, который проводится последовательно лексическим, синтаксическим и непосредственно семантическим анализаторами. Лексический анализатор преобразует исходный текст в последовательность лексем и следит за корректностью написания операторов и выражений языка SQL. Синтаксический анализатор преобразует последовательность лексем в дерево разбора, следит за правильным порядком лексем и правильным порядком операторов и выражений в запросе. Непосредственно семантический анализатор занимается смысловым анализом запроса. Он представляет информацию о запросах в виде фреймов, которые затем проходят сравнение. Также в его задачу входит обнаружение смысловых ошибок в запросе, таких как неверные имена таблиц/столбцов, неправильное количество столбцов и др.

В целях обучения обнаруженные в процессе семантического анализа ошибки выводятся обучаемому для их исправления. Последующая проверка правильности сформированного обучаемым запроса осуществляется путем сравнения результатов его выполнения с результатом выполнения эталонного запроса, введенного преподавателем.

В докладе подробно рассматриваются модели обучения, структурное построение АСО и семантического анализатора, алгоритмы их функционирования и практическая реализация.

Архитектура построения системы является трехзвенной и включает клиента, Web-сервер и сервер БД. На клиенте устанавливается только браузер. В качестве средства программной реализации системы был выбран язык PHP, а в качестве СУБД – СУБД MySQL.

Власова Е.З.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

КОРПОРАТИВНАЯ СРЕДА ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВУЗОВ

Современные ВУЗы позиционируют себя на рынке образовательных услуг через собственную корпоративную идентичность, обосновывая свою уникальность и эффективность своей образовательной системы. Их деятельность должна соответствовать вызовам современной ситуации, росту конкуренции на рынке образовательных услуг. Для уменьшения рисков, а также с целью их устойчивого развития целесообразно консолидировать усилия вузов для объединения научно-технических, образовательных и инновационных потенциалов при реализации академической мобильности, совместных проектов и просто для работы в соответствии с современными реалиями в образовании. Эффективное функционирование и развитие этого объединения предполагает взаимную информационную поддержку, реализация которой возможна в условиях корпоративной среды информационного взаимодействия ВУЗов, входящих в объединение (одной из форм такого объединения может быть сетевое объединение).

К целям создания этой среды отнесем: расширение потенциала каждого университета в формировании и реализации общей стратегии развития ВУЗов; повышение эффективности инвестиций в информационные технологии; обеспечение согласованного автоматизированного взаимодействия

субъектов образовательной деятельности и, в частности, образовательного процесса (как внутри каждого вуза, так и между вузами); информационных систем (прежде всего обучения) и программно-аппаратных комплексов. Комплексное применение среды взаимодействия позволит решать такие задачи, как: ликвидация изолированности и обеспечение эффективного взаимодействия (в режимах реального и разделенного времени) между участниками среды взаимодействия (информационными системами обучения, программно-аппаратными комплексами, людьми); реализация стандартного механизма интеграции информационных систем обучения как уже существующих в ВУЗах, так и планируемых к приобретению; реализация единого механизма доступа к корпоративной и локальной образовательной информации и ресурсам; реализация гибких механизмов поддержки изменений в структуре и составе информационных систем университета; обеспечение доступа к услугам внешних информационных систем обучения, предоставление публичной информации и информационных услуг внешним потребителям (членам объединения и другим университетам); обеспечение надежного и защищенного режима функционирования технической и информационной инфраструктур сетевого объединения; необходимость создания корпоративной среды взаимодействия следует рассматривать в разрезе трех взаимосвязанных контекстов: эволюционном, управленческом и технологическом.

Эволюционный контекст – это становление и развитие информационных технологий университета; создание, приобретение, внедрение, использование программного обеспечения и программно-аппаратных средств в соответствии с задачами, решаемыми объединением (сетевым объединением).

Управленческий контекст – это управление капиталом как каждого университета, так и капиталом участников объединения. Многочисленные, зачастую уникальные образовательные разработки стали капиталом каждого университета. Это: IT-капитал, организационно-методический капитал, ресурсный капитал (электронные образовательные ресурсы, кадровые ресурсы, печатные издания и т.д.). Данным капиталом надо управлять на основе специализированных технологических решений.

Технологический контекст связан с практическим применением IT-капитала, направленным на получение ожидаемых положительных результатов. Например, эффективная эксплуатация электронных образовательных ресурсов требует соблюдения ряда требований к режимам и условиям функционирования, исполнения заданных регламентов, надежного информационного обмена, и что не менее важно согласованного взаимодействия людей, систем и оборудования.

В целом, при создании информационной поддержки объединения ВУЗов важно обратить внимание на то, чтобы не было допущено стратегических и проектных просчетов, а также слабых коммуникационных факторов. Стратегические просчеты обуславливаются рядом причин.

Основные из них: неверная оценка потребностей объединения в IT, а следовательно неоптимальный выбор IT-решения.

Проектные просчеты: не четко сформулированные функциональные требования к системе, не профессионально подготовленные и выполненные исследовательские работы на этапах обследования университетов, слабая проектная команда, плохо согласованные по целям и срокам этапы внедрения системы.

Эти причины снижают общую эффективность исполнения IT-решений.

Успешное создание корпоративной среды взаимодействия возможно при выполнении ряда условий: сильной организации непрерывного взаимодействия между ВУЗами; правильной оценке потребностей объединения ВУЗов в информационных технологиях, и, как следствие, оптимальном выборе IT-решений для их стабильного взаимодействия; выполнении исследовательской работы на этапах обследования университетов и наличии сильной проектной команды.

Кроме того, одним из решающих факторов успешности практической реализации информационно-технологической поддержки объединения ВУЗов является построение IT-инфраструктуры корпоративной среды этого взаимодействия. Она включает такие компоненты как: совокупность технических систем, реестр сервисов, репозиторий корпоративных электронных образовательных ресурсов, корпоративный образовательный портал. Причем создание особой IT-инфраструктуры, а именно, реагирующей не только на внутренние, но и на внешние события, т.е. рефлексивной IT-инфраструктуры.

Корпоративная информационная среда взаимодействия рассматривается как технологический инструмент реализации взаимодействия обучающихся с окружающим миром и миром рефлексивного взаимодействия самого ученика. Организация образовательной деятельности с использованием этой среды позволит обеспечить продуктивный «средовый» подход к обучению, ориентированный на создание самим обучающимся внутреннего образовательного продукта в форме приращения знаний, умений, способностей, способов деятельности, целей и ценностей.

Воробьев А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Средняя общеобразовательная школа №416 Петродворцового района
ПРИМЕНЕНИЕ INTERNET-ТЕХНОЛОГИЙ В ХОДЕ ПРОВЕДЕНИЯ УРОКА

Применению информационно-коммуникационных технологий на уроке в последнее время справедливо уделяется большое внимание. И это, безусловно, верно. Век ИКТ обусловлен быстрым развитием средств передачи информации и уже никого не удивляет, что пользоваться компьютером многие дети начинают раньше, чем говорить. А поскольку учитель должен быть примером для ученика, то уровень его знаний в области ИКТ должен соответствовать этому. Применение информационно-коммуникационных технологий в ходе проведения урока – это уже не рекомендация, это требование времени. А для предметов, на которых одним из основных моментов является зрелищность, таких как

биология, история, география, ОБЖ – применение средств ИКТ является необходимостью, которая сокращает учителю время подготовки к уроку и делает урок ярче и результативней. Однако проведение такого урока требует определенных знаний и навыков в сфере ИКТ и, безусловно, подготовленную в электронном виде информативную базу, соответствующую теме проводимого урока.

В настоящее время различными производителями электронных средств обучения, такими как Кирилл и Мефодий, 1С, Электронная школа, предлагается достаточное количество электронных комплексов по различным предметам обучения. Но, это, как правило, достаточно дорогие обучающие комплексы. И многие из них не предусмотрены для операционной системы Linux, переход к которой определен правительством РФ к 2015 году. Разработка своих электронных материалов более продуктивна, но очень трудоемка. Наилучшим средством в этой ситуации являются Internet-технологии.

Во «всемирной паутине» созданы и активно развиваются различные педагогические сообщества, целью которых является обмен опытом, обсуждение различных проблемных вопросов, взаимная помощь друг другу. Регистрация на подобных Internet-ресурсах, предусматривает размещение в электронном виде для всеобщего пользования собственных методических разработок уроков или мероприятий. Данное условие является ключом к банку методических разработок педагогов, желающих поделиться своим опытом проведения урока по той или иной теме.

Педагогических Internet-сообществ достаточно большое количество. Самые обширные из них объединяют всех учителей-предметников, и уже внутри internet-ресурса делят их на под сообщества по предметам. К самым популярным из таких internet-ресурсов можно отнести Nsportal (www.nsportal.ru), Российскую сеть творческих учителей (www.it-n.ru), Открытый класс (www.openclass.ru), Педсовет (www.pedsovet.ru), Учительский портал (www.uchportal.ru). Реже встречаются internet-ресурсы только для представителей конкретного предмета. Например учителей математики объединяют Сетевое сообщество учителей математики (www.matemat.net.edusite.ru) и Сообщество учителей математики (www.2bereg.spb.ru), учителей биологии объединяют Зеленый островок (www.bio5.ucoz.ru) и Новый взгляд на преподавание биологии (www.modembiology.ru), учителей истории – Учитель истории (www.uchitell.ucoz.ru) и Копилка полезных советов (www.ithistory.ucoz.ru), учителей русского языка объединяет Сетевое сообщество учителей русского языка и литературы (www.rus.net.edusite.ru), учителей английского – Сообщество учителей английского языка (www.tea4er.ru), преподавателей-организаторов ОБЖ – МО учителей ОБЖ и физкультуры (www.mo-obg-fizra.blogspot.com), ОБЖ в школе (www.school-obg.org). Очень много полезной информации, методических разработок и презентаций к уроку можно почерпнуть на личных сайтах учителей – предметников. Например www.kuhta.clan.su и www.balayan-obg.ucoz.ru.

Internet объединяет людей и стирает границы государств. С его помощью учитель всегда может найти необходимый материал для проведения урока, наглядный видеоролик или презентацию, поделиться своим собственным опытом. Internet экономит время подготовки к уроку и делает урок интересней и нагляднее.

Воронов А.М.

Россия, Санкт-Петербург, Комплексный центр социальной реабилитации инвалидов и детей инвалидов Невского района

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ

Принято считать, что зрение обеспечивает более 80 % информации о внешнем мире. Незрячий или слабовидящий человек ограничен в выборе источника информации, не имеет возможности самостоятельно читать книги, газеты, журналы и другие плоскочечатные издания, ориентироваться в пространстве, передвигаться по улицам без помощи сопровождающего. Развитие компьютерных технологий открывает уникальные перспективы для людей с нарушением зрения по обеспечению и получению информации. Благодаря использованию специальных технологий незрячим людям становятся доступны создание, обработка и редактирование электронных текстов, чтение плоскочечатной литературы, распечатывание материалов из электронных форматов специальным шрифтом Брайля, ведение различного рода баз данных, общение в социальных сетях, а также поиск и размещение информации в сети Интернет. Все это дает возможность незрячим специалистам освоить профессию секретаря, переводчика, программиста, музыканта, журналиста, юриста и других направлений жизнедеятельности человека. Инвалид по зрению получает доступ к компьютеру либо через брайлевский дисплей (специальный монитор, который отображает специальными тактильными символами шрифта Брайля всё то, что отображается на экране обыкновенного монитора), либо через программы экранного доступа (программы, позволяющие выводить информацию, отображаемую на мониторе голосовыми подсказками).

В крупных городах страны существуют специальные реабилитационные центры, обучающие работе с такой техникой и позволяющие адаптировать людей с нарушением зрения к освоению и самостоятельному использованию специализированных современных информационных технологий.

В докладе подробно освещаются возможности класса Тифлотехники, который был организован в декабре 2010 года на базе центра социальной реабилитации инвалидов и детей инвалидов Невского района, оснащенного новейшими разработками высоких технологий для людей с нарушением зрения. В распоряжении реабилитанта, проходящего обучение по специально разработанной методике, имеются: специальный двусторонний Брайлевский принтер Индекс 4X4 PRO для печати на листах двойного формата (формат газеты), сканирующая и читающая машина SARA тифлофлешплеер ТПФ-01, портативный дисплей Брайля Focus – 40, который позволяет незрячим пользователям свободно

ориентироваться в командах операционной системы Windows. Стационарный видеоувеличитель TOPAZ дает возможность слабовидящим комфортно читать книги, журналы, рецепты, позволяет рассмотреть мелкие детали любого объекта. Кроме специальной техники также имеются речевые программы (JAWS, Nvda) предназначенные для речевого доступа к информации, выводимой на экран персонального компьютера. Доступ осуществляется посредством компьютерного синтеза речевого сигнала с выводом его на звуковыводящее устройство. Это позволяет незрячему пользователю работать с широким кругом программ различного назначения, использующих текстовый режим дисплея, включая текстовые редакторы, табличные процессоры, системы программирования, развивающие игры.

Годынюк И.С.

Россия, Санкт-Петербург, Средняя общеобразовательная школа №416 Петродворцового района
ПРИМЕНЕНИЕ ИКТ В ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

В современном мире, уже, наверное, не осталось такой отрасли или сферы деятельности, где не применяются информационно-коммуникативные технологии (ИКТ). Образование не стало исключением. Вряд ли можно оспорить необходимость использования компьютерных технологий в обучении.

Современной молодежи приходится жить в совершенно новом обществе. Изобилие различных информационных технологий заставляет педагогов подходить к процессу обучения и особенно воспитания с других, нежели раньше позиций. Мы обязаны учить наших детей не только идти в ногу со временем, но и опережать его. Основной целью воспитательной работы является формирование нравственно богатой, гармонично развитой личности, способной к творчеству и самоопределению. Воспитательный процесс предполагает личностное общение воспитателя с учеником, основывается на переживаниях, чувствах, эмоциях. И поэтому для активизации работы в новых условиях необходимо использовать ИКТ, которые предоставляют широкие возможности в различных видах деятельности как учителя, так и ученика.

Использование ИКТ позволяет обеспечить наглядность, и главное помогает удержать интерес к учебе у подростка.

Подростки проявляют большой интерес ко всем электронным ресурсам, стремятся повышать свою компьютерную грамотность и применять свои умения на практике. Именно эти стремления и необходимо максимально использовать в воспитательном процессе.

Возможны различные области применения ИКТ в воспитательной деятельности.

1. Работа с родителями.

При проведении тематических родительских собраний использование презентаций. Возможность предоставления родителям информации об образовательных, информационных сайтах, порталах.

2. Работа с учащимися.

Проведение культурно-массовых мероприятий открывает широкие возможности применения ИКТ (праздники, линейки, экскурсии). Это – подготовка презентаций, работа со звуком, изготовление электронных отчетов об экскурсиях, исследовательская работа.

Подготовка с учащимися инсценировок к итоговым линейкам («Новый год»), последнего звонка, выпускного вечера. Учащиеся с удовольствием включаются в работу по созданию презентаций с использованием фото прошлых лет, используют звуковое сопровождение. С каждым годом презентации становятся интереснее.

Проведение классных часов. Использование готовых презентаций по теме, изготовление презентаций учащимися по заданной теме, поиск информации учащимися в Интернете.

Проведение классных праздников.

Изготовление презентаций-отчетов о жизни класса. Создание видеороликов.

Последние годы очень активно развивается такое направление работы с детьми, как создание портфолио достижений ученика. Портфолио можно создавать в электронном виде.

Итогом всей работы может стать создание электронного портфолио класса или создание сайта класса.

ИКТ технологии позволяют облегчить труд классного руководителя, давая возможность вести учет успеваемости, посещаемости, анкетирование учащихся и быструю обработку результатов.

Краткая, яркая, эмоциональная информация, полученная из компьютера, привлекает школьников. Им это очень интересно и нравится. Отношение к миру формируется у учащихся путем включения эмоциональной сферы.

Таким образом применение ИКТ позволяет развивать у учащихся творчество, самостоятельность, критическое мышление, а значит оптимизировать воспитательный процесс и вовлекать в него всех участников образовательного процесса.

Горбунова И.Б.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

МУЗЫКАЛЬНО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СОВРЕМЕННОГО МУЗЫКАНТА

Информатика и информационные технологии в современной высшей школе изучаются студентами различных музыкальных специальностей, изучаются на всех уровнях – бакалавры, магистры, специалисты, аспиранты, слушатели системы дополнительного профессионального образования, в системе специального (инклюзивного) образования.

В наших исследованиях выявлены значительные проблемы обучения информатике и информационным технологиям в системе современного музыкального образования, приводящие к необходимости разработки методики обучения информатике и информационным технологиям будущих музыкантов различных специальностей в музыкальных вузах, выявлены пути решения этих проблем с помощью соответствующих сервисов обучения с использованием музыкально-компьютерных технологий.

Под обучением информатике и информационным технологиям в системе современного музыкального образования мы будем понимать совокупность разнообразных процессов:

- обучение информатике будущих профессионалов в области музыки и музыкальной информатики, обучение информационным технологиям работников сферы музыкально-творческих специальностей, а также менеджеров в области музыкального образования,

- обучение базовой общеобразовательной информатике (например, дисциплины «Информатика», «Информатика и математика», «Информационные технологии в образовании», «Современные информационные технологии» - изучаются будущими профессионалами на младших курсах), обучение прикладным информационным технологиям (например, «Информационные технологии в музыке», «Компьютерная аранжировка и композиция», «Основы студийной звукозаписи» и др.), которые изучаются на старших курсах музыкальных и музыкально-педагогических учебных заведений),

- обучение информатике на различных уровнях (будущих бакалавров, магистров, специалистов, аспирантов), обучение информатике в системе дополнительного профессионального образования (программы профессиональной переподготовки, повышения квалификации, дополнительной квалификации),

- а также традиционные и нетрадиционные формы организации учебной деятельности при изучении информатики, включая дистанционные и самостоятельные формы организации учебного процесса.

Значимость предмета обсуждения обусловлена также и тем обстоятельством, что среди новых предметных областей, включённых в современный музыкально-творческий процесс, входят такие дисциплины, изучение которых немыслимо без достаточно глубоких знаний в области информатики. Среди них: «Музыкальное программирование», «Звукотембральное программирование», «Компьютерная музыка», «Музыкальная звукорежиссура», «Компьютерная студия звукозаписи», «Компьютерная аранжировка и композиция» и др.

В РГПУ им. А.И. Герцена сформировался соответствующий вектор научного направления этих исследований – использование музыкально-компьютерных технологий в обучении информатике и информационным технологиям студентов музыкальных специальностей, что отражено в диссертационных исследованиях, научных публикациях, программах учебных дисциплин, учебных и учебно-методических пособиях, инновационных учебно-методических комплексах, созданных сотрудниками учебно-методической лаборатории «Музыкально-компьютерные технологии».

В нашем докладе предлагаются к рассмотрению основные элементы методической системы обучения музыкантов информатике в высшей школе, позволяющей преподавателю максимально оперативно и творчески подходить к решению нетривиальных проблем повышения эффективности преподавания информатики и информационных технологий музыкантам различных специальностей, побуждающей к формированию адекватного уровня информационной компетентности современного музыканта, необходимого для решения профессиональных творческих задач.

Горлицкая С.И.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

ПРОЕКТНЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ ФОРМУЛИРОВАНИИ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ»

При изучении темы «Создание и обработка графических объектов» студентам для закрепления навыков предлагается создание графической композиции. В 2011 г была выбрана тематика «Вечера на хуторе близ Диканьки». При этом студенты при выполнении средствами Flash данной работы были вольны применять все из изученного ко времени задания арсенала средств и приемов:

- редактирование формы графического объекта, включая добавление к контуру новых угловых точек;

- различные модификаторы инструмента, включая Use Tilt и Use Pressure, позволяющие варьировать угол наклона мазка и чувствительность к нажиму (это для счастливых владельцев соответствующих графических планшетов типа Wacom Tablet);

- активизацию для рисующих инструментов режима рисования объектов Object Drawing с целью придания объекту рисования свойств, характерных и для рабочего, и для наложенного уровня;

- трансформирование с помощью огибающих (Envelope), позволяющее управлять положением маркера или его управляющих точек (здесь маркер реализуется как точка Безье) и тем самым создавать плавный рисунок зимнего ночного пейзажа.

Такая творческая форма задания хорошо воспринималась студентами и мотивировала более осознанное изучение ими соответствующих технологий.

Затем, по мере освоения технологий анимации, студентам было предложено включить в собственные композиции анимационные элементы. Это и было реализовано студентами в виде

мерцающих звезд на ночном зимнем небе, поднимающихся кверху дымок и мерцающих на снегу отблесков от светящихся окон.

Следующий блок заданий был предложен студентам в процессе освоения ими технологий интерактивности. Управление созданными проектами выполнялось студентами написанием сценариев на ActionScript. Разумеется, лекционный материал включал в себя знакомство с событийной моделью ActionScript, вопросы видимости методов обработчиков событий кнопок и клипов, классом MovieClip, включая встроенные свойства класса и программное управление значениями этих свойств. При этом студентам рекомендовалось максимально использовать объектно-ориентированные подходы.

Эта часть заданий ориентировала студентов на создание авторских анимационных роликов, которые могли бы быть включенными в любой тест с выбором ответа и визуально диагностировать правильность/неправильность выбранного ответа. Поскольку анимационный эффект должен был начинаться проявляться только по событию клика мыши (либо соответствующей технологии при использовании интерактивного оборудования), то студентам надлежало реализовать программное управление основной монтажной линейкой фильма или монтажной линейкой клипа.

Студенты реализовывали данные ролики с использованием возможностей программным управлением звуком, подбирая его адекватно поставленной задаче и соответствующему персонажу.

Государев И.Б.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет

им. А.И. Герцена

ИНФОРМАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

В информатизации образования можно зафиксировать новый этап, характеризующийся обновлением терминологического аппарата и институционализацией таких понятий, как электронное обучение (ЭО).

В соответствии с национальным стандартом РФ ГОСТ Р 52653-2006, электронное обучение (e-learning) – это обучение с помощью информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Закон об образовании РФ в редакции от 28.02.2012 включил в себя обновленную версию этой трактовки: «организация образовательного процесса с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие участников образовательного процесса». В определении ЭО обучение уступило место организации образовательного процесса. ЭО приобретает смысл не только и не столько формы обучения, сколько методологии его организации в инновационных условиях.

Они отражены в очередной версии федеральных государственных образовательных стандартов. ФГОС однозначно определяют информационную образовательную среду как необходимое условие реализации основной образовательной программы. ИОС образовательного учреждения включает:

- электронные образовательные ресурсы;
- совокупность технологических средств ИКТ;
- педагогические технологии.

Сравнивая предлагаемое законом определение ЭО и предлагаемое ФГОС определение ИОС, нетрудно заключить, что ЭО представляет собой фактически обучение в условиях ИОС при использовании соответствующих, адекватных педагогических технологий. Задача выбора этих технологий, задача выстраивания собственной профессиональной стратегии в условиях ИОС и задача организации инновационного учебного процесса в ИОС ставятся перед современным педагогом, обуславливают изменения в требованиях к подготовке педагогических работников.

Можно выдвинуть гипотезу о том, что институционализация ЭО влечет за собой существенные изменения в модели профессиональной компетентности педагога, которые характеризуются:

- интеграцией ИКТ-компетентности и других компонентов профессиональной компетентности;
- возникновением динамических компонентов профессиональной компетентности, существующих в процессуальной форме и зависящих от условий ИОС;

В Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих (Раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования») информационная компетентность педагогических работников включает «готовность к ведению дистанционной образовательной деятельности, использование компьютерных и мультимедийных технологий, цифровых образовательных ресурсов в образовательном процессе, ведение школьной документации на электронных носителях». Из сказанного выше следует, что для обеспечения соответствия этих требований современным условиям понадобится одновременно расширение и детализация указанного компонента, который можно условно обозначить как ЭО-компетентность или elearning-компетентность. Его формирование и реализация предполагают переход от ИОС конкретного ОУ к некоторой обобщенной динамической структуре ИОС, которая получается (разворачивается) из конкретной ИОС в процессе ЭО. Ее логично назвать ИОС ЭО.

В дальнейших публикациях автор предполагает уточнить состав ЭО-компетентности, рассмотрев его в динамике и с учетом разных уровней подготовки работников образования.

Готская А.И.

Россия, Москва, НОУ ДПО «Институт компьютерных технологий»

**К ПРОБЛЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ УЧИТЕЛЕЙ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ИКТ
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Информационная образовательная среда (ИОС) в современных условиях развития системы общего образования рассматривается как одно из необходимых условий реализации нового Федерального государственного образовательного стандарта начального, основного и среднего (полного) общего образования (ФГОС). Во временном развороте системное формирование ИОС связано с реализацией Национального проекта «Образование», проекта Информатизация системы образования, Федеральной целевой программой развития образования на 2006–2010 годы (ФЦПРО), в рамках которых были осуществлены масштабные поставки техники в школы и их подключение к сети Интернет (Национальный проект «Образование»); разработаны образовательные порталы, сайты, сформирована Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (ЕК ЦОР, <http://school-collection.edu.ru/>), созданы электронные образовательные ресурсы (ЭОР) по 12 учебным предметам, в том числе для детей с проблемами по здоровью, размещенные в открытом доступе в Федеральном центре информационных образовательных ресурсов (ФЦИОР, <http://fcior.edu.ru/>); отработаны модели дистанционного обучения учащихся на профильном уровне и Интернет-поддержки педагогов; получили импульс для дальнейшего развития образовательные учреждения, оказывающие образовательные услуги в заочной форме с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и т.д.. В настоящее время развитие ИОС продолжается, в частности, в рамках реализации проекта «Развитие электронных образовательных Интернет-ресурсов нового поколения» разработаны ЭОР для дошкольного образования и начальной школы, творческие конструктивные среды для начальной и основной школы, культурно-познавательные ЭОР и ЭОР по энергосбережению. Анализ научных педагогических исследований показал, что к настоящему времени в педагогической науке разработаны и экспериментально апробированы модели и методики применения ИКТ в начальном, основном и среднем образовании, в системе повышения квалификации учителей, а также современные образовательные технологии на основе ИКТ, практическое применение которых обеспечит переход от репродуктивного «обучения» к продуктивной модели «учения».

Однако, не смотря на достигнутые успехи, российские учителя по-прежнему недостаточно активно применяют ЭОР из ЕКЦОР и ФЦИОР; большинством учителей недооценены педагогический потенциал образовательного Интернета, профессионального педагогического взаимодействия посредством сети Интернет, дистанционных образовательных технологий (ДОТ) для индивидуализации учебного процесса, организации обучения в малых группах, педагогические возможности технологии веб 2.0;

Не получила поддержки в учительской среде и возможность создания авторских учебных курсов на базе ЭОР из коллекций ФЦИОР. Не решенной остается проблема внедрения в общее образование современных образовательных технологий на базе ИКТ: по-прежнему приоритетной остается репродуктивная модель обучения, что не только значительно снижает эффективность применения ИКТ, но и препятствует переходу к более перспективной модели «учения».

Таким образом, очевидно противоречие между теми условиями, которые созданы сформированной ИОС и невостребованностью ее педагогического потенциала большинством российских учителей. Это объясняется, в том числе и тем, что в российских школах сейчас одновременно работают учителя, относящиеся как к поколениям Y «рожденных в цифре» и X (цифровой адаптации), так более старшей возрастной группы. При этом последняя группа учителей испытывает самые большие трудности и сопротивление применения ИКТ в профессиональной педагогической деятельности. Однако, как правило, учителям всех поколений предлагаются одинаковые модели и программы повышения квалификации. Перспективным видится реализация различных моделей и программ повышения квалификации для каждой группы учителей. Например, с целью преодоления ограниченного консерватизма учителей поколения X и повышения их ИКТ-компетентности необходима реализация периодически повторяющихся программ повышения квалификации как по современным ИКТ и их применению в обучении, так и по закреплению уже сформированных профессиональных ИКТ-компетенций. Для учителей поколения Y эффективным было бы повышение квалификации по знакомству не только современными, но перспективными ИКТ, которые создаются и могут быть созданы в ближайшем будущем. Для этих двух групп возможно использование моделей повышения квалификации, ориентированных на применение ДОТ. Для учителей старшей возрастной группы целесообразна тьюторская модель повышения квалификации на рабочем месте, при этом содержание программ должно быть ориентировано на формирование и закрепление технологий работы с наиболее распространенными моделями ЭОР, а продолжительность повышения квалификации и тьюторское сопровождение должны быть индивидуальными для каждого слушателя.

Готская И.Б., Снегурова В.И.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет

им. А.И. Герцена

**РИСКИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЩЕМ
ОБРАЗОВАНИИ**

В Федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) начальной, основной и старшей школе впервые информационно-образовательная среда рассматривается как одно из требований реализации ФГОС, что повышает значимость развития и использования в образовательном процессе всего

комплекса информационно-коммуникационных технологий, включая электронные образовательные ресурсы (ЭОР), коммуникационные сервисы Интернет, дистанционные образовательные технологии и т.д. Современная ИОС создает условия для эффективного управления образовательным процессом, расширяет возможности индивидуализации учебного процесса, повышения мотивации учащихся, способствует снижению негативного влияния физической социальной среды и т.д. Однако ИОС является высокотехнологичной средой, поэтому ее развитие и активное использование в образовании также порождает определенные психофизиологические, педагогические и методические риски, которые необходимо предупреждать в рамках образовательного процесса. К психофизиологическим рискам относятся физиологические, психические и психологические нарушения, связанные в целом с интенсивными процессами информатизации общества. Это возникающие изменения и отклонения в созревании и функционировании нервной системы, нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе «синдром мышинного укуса», гиподинамия), снижение зрения («компьютерный зрительный синдром») и т.д. Психические риски в первую очередь связаны с игровой и Интернет-зависимостью, которая формируется в настоящее время по данным мониторинговых исследований у 40% школьников, хакерством, аутизация. К психологическим рискам относятся повышение опасности от манипулятивных воздействий, девиантное поведение, повышение уровня тревожности, страхов, эмоциональной неустойчивости и психоэмоционального напряжения, агрессивности, трансформация идентичности и т.д. Педагогические риски связаны с упрощением форм взаимодействия и общения (перенос моделей виртуального общения на реальное), со снижением уровня учебной, познавательной и творческой активности, с изменением преобладающих мотивов учебной деятельности, с задержкой речевого развития и изменением речевых функций как последствия взаимодействия в Интернет посредством гибрида письменной и устной речи с использованием паралингвистических приемов, с неразвитостью социального интеллекта и т.д. Методические риски связаны с формированием предметных знаний с помощью ЭОР, агрессивное применение которых не способствует установлению взаимосвязей виртуальных объектов и процессов с объектами и процессами реального мира, снижение уровня сформированности пространственных представлений и их переноса на реальную жизнь и т.д. При этом ориентация на СанПиН не позволит избежать негативного влияния использования ИКТ, поскольку в них не регламентировано ни общее время использования компьютера, ни частота его использования на уроке и дома. В тоже время требование нового ФГОС обязательного использования ИОС, в том числе ЭОР и других средств ИКТ может спровоцировать их агрессивное использование учащимися, провоцировать выше описанные негативные влияния ИКТ. Проблема рисков применения ИКТ в образовании, преодоления и предупреждения негативного влияния информатизации на детей и подростков является актуальной не только для российского образования, но и для образования экономически развитых стран и стран с развивающимися экономиками. Ее решение видится в проведении комплексных исследований с привлечением психологов, педагогов, социологов, юристов. В качестве доступных превентивных мер в настоящее время можно рассматривать обязательную в образовательных учреждениях контент-фильтрацию; рациональное чередование средств обучения и видов деятельности, а не формальную замену (как «дань моде») традиционных средств на ИКТ; использование ЭОР на уроках и во внеучебной деятельности, исходя из методической целесообразности; активное использование современных образовательных технологий, ориентированных на продуктивную модель обучения, а также взаимодополнение и взаимообогащение учебной деятельности в виртуальной и реальной средах; постоянную работу с родителями, более активную пропаганду в СМИ здоровые сберегающих технологий, в том числе и применительно к ИКТ. В рамках подготовки бакалавров и магистров педагогического образования, повышения квалификации педагогов необходимо разработка специальных учебных модулей по «инфо-здоровье-сберегающим» технологиям и их включение в программы подготовки по ИКТ, педагогике и психологии, методикам обучения отдельным учебным предметам.

Григорьев В.А.

**Россия, Санкт-Петербург, ООО «Лаборатория инфокоммуникационных сетей», Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ОБЩИЙ ПОРЯДОК ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ РАДИОСВЯЗИ ДЛЯ
ЦЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

Процессы проектирования и строительства сетей радиосвязи начинаются с предварительного анализа ситуации на рынке услуг радиосвязи. На этом этапе выясняется, какие услуги связи предоставляются на предполагаемой территории в недостаточной мере или не предоставляются вовсе. Определяются прогнозируемые потребности (объемные показатели) в услугах связи и основные требования к параметрам услуги связи. Уже на этом этапе оператор формирует представление о возможных технологиях и оборудовании радиосвязи, на основе которых планируемые услуги могут быть предоставлены с заданными технико-экономическими показателями.

На основе полученных на этапе предварительного анализа данных оператором связи формируется техническое задание на систему радиосвязи, которое используется для проведения тендера.

При формировании технического задания уже обязательно привлечение специалиста проектной организации, так как необходимо принимать решения о диапазонах частот, стандартах связи, требованиях к услугам связи и т.д. В техническом задании отражаются все существенные для дальнейшего процесса строительства и эксплуатации требования. На основании технического задания проводится конкурс проектных предложений изготовителей, поставщиков оборудования радиосвязи и других

заинтересованных организаций. Как только выбор оборудования осуществлен, оператор может начинать выполнение предпроектных работ, которые проводят самостоятельно или совместно с проектной организацией.

На основании исходных данных, полученных в результате выполнения предпроектных работ, разрабатывается проектная документация на сеть связи и на объекты связи. По окончании процесса проектирования у строителей и монтажников появляется проект – описание объекта связи, в соответствии с которым можно его построить. На основании спецификаций проекта осуществляется заказ и поставка оборудования и материалов.

При наличии проектной документации, оборудования, материалов, обученного персонала возможно строительство элементов сети радиосвязи. После завершения строительства производятся пусконаладочные работы, результатом которых является запуск сети в эксплуатацию в заданных режимах.

По завершении строительства сеть связи сдается в эксплуатацию комиссии, назначаемой руководителем предприятия-заказчика строительства (при участии представителей Роскомнадзора). На объекты связи, подпадающие под определение капитальных, регистрируется право собственности.

Всего можно выделить три основных процесса, от которых зависит сдача в эксплуатацию сети радиосвязи и которые относительно независимы (не считая того, что результаты некоторых этапов одних процессов являются исходными данными для других процессов). Первый связан с получением всевозможных разрешений на использование частот и других разрешительных документов. Второй процесс состоит из проектных работ и процедур экспертизы проектной документации. Третий процесс представляет собственно строительство объектов и сооружений связи.

Если хотя бы один из процессов не окончен, законно сдать сеть в эксплуатацию не представляется возможным. Кроме того, при строительстве именно сетей радиосвязи, бессмысленно начинать какие либо действия, например, по проектированию сети, не получив разрешительных документов на выделение частотного ресурса и лицензий на осуществление деятельности в области связи. Поэтому процесс получения всевозможных разрешений на использование выделяемых государством ресурсов является наиболее важным и критичным.

В общем случае выполнение работ и распределение сил и средств по этапам необходимо планировать так, чтобы все три процесса закончились одновременно. Сложность в планировании состоит в том, что спрогнозировать длительности этапов, зависящие от регулятора, очень трудно.

При строительстве сетей радиосвязи присутствует значительное количество не управляемых со стороны оператора связи этапов, которые увеличивают риски завершения строительства сети, а, следовательно, и финансовые риски операторской деятельности в целом. Поэтому одной из целей операторов является уменьшение влияния такого рода рисков на процесс строительства за счет воздействия на законодательную базу отрасли с целью, прежде всего, сокращения сроков рассмотрения заявительных документов, упрощения порядка строительства, а так же достижения стабильности нормативной базы и предсказуемости рассмотрения всевозможных заявок и обращений.

Деньжонков К.А.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАЩИЩЕННЫХ ВИРТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ВОЕННОЙ АКАДЕМИИ СВЯЗИ

В настоящее время остаются актуальными как никогда вопросы защиты информации, особенно для систем обработки информации Министерства обороны РФ. Потребность в надежной передаче конфиденциальной информации по открытым сетям связи стала одной из насущных потребностей в современном мире.

Эта потребность постоянно стимулируется развитием сети Интернет, как дешевой глобальной среды передачи данных. Использование средств защиты сетевого трафика совместно с публичными сервисами, предоставляемыми открытыми сетями и прежде всего Интернетом, позволяет: организовать защищенный доступ удаленных пользователей к информационным ресурсам их организации.

Одним из способов защиты информации при межсетевом взаимодействии является технология защищённых виртуальных сетей. Суть её заключается в создании защищённых виртуальных каналов между конечными точками взаимодействия в сети. Эти каналы скрыты от других пользователей сети подложными IP – адресами, а информация, циркулирующая по ним, криптографически защищена. Применение данной технологии для защиты информационного взаимодействия в ВС РФ и Военной академии связи вполне целесообразно. Технология позволяет организовать работу так, словно все компьютеры находятся в одном помещении, в одной локальной сети, даже если на самом деле они находятся в разных городах, при этом не нужно арендовать дорогие выделенные линии, можно просто использовать существующие линии связи или осуществлять обмен информацией через соединение с Интернетом.

Учебный процесс в Военной академии связи (ВАС) имеет ряд особенностей, обуславливающих целесообразность применения защищённых виртуальных сетей:

- обучение курсантов проводится на нескольких территориях, расположенных в различных районах Санкт-Петербурга;
- подготовка курсантов по различным специальностям на факультетах ВАС, а также подготовка курсантов иностранных государств на специальном факультете, что требует организации разграничения доступа к совместно используемым ресурсам;

- временное сокращение аудиторного фонда в связи с проведением реорганизации ВАС;
- необходимость обеспечения удаленного контроля работы курсантов преподавателями кафедры с другой территории академии, а также должностными лицами учебно-методического отдела;
- информация, обрабатываемая в вычислительной сети ВАС, может носить характер ограниченного доступа и иметь различный гриф секретности.

Сформулированы предложения и методические рекомендации по применению защищённых виртуальных сетей в учебном процессе ВАС, например, при проведении тактико-специальных занятий и узловой практики на факультете автоматизированных систем управления. Курсанты факультета в качестве одного из учебных вопросов могут отрабатывать развертывание защищенной сети между территориями академии, используя имеющиеся программные и аппаратные средства для организации защищенного взаимодействия между сегментами вычислительной сети. Причем взаимодействие может осуществляться как по каналам, образованными средствами связи ВАС, так и используя в случае необходимости соединение через сеть Интернет.

Дмитриева Л.М., Макарова Т.В.

Россия, Омск, Омский государственный технический университет
СУЩНОСТЬ И СТРУКТУРА ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Слово «студент» означает усердно занимающийся, усердно работающий, указывает на сущность учебной деятельности: в высшей школе не столько учат, сколько помогают учиться, самостоятельно приобретать знания, заниматься самообразованием, осваивать профессию. Поскольку в современном обществе значительная часть информационных процессов направленных на самостоятельное приобретение знаний происходит в пространстве глобальной компьютерной сети Интернет, то, реализуя профильную подготовку специалистов в вузе, необходимо предусмотреть целенаправленное обучение использованию возможностей Интернета для профессионального саморазвития и решения профессиональных задач.

Особое внимание требуется уделить интернет-подготовке будущих специалистов в сфере дизайна и медиаиндустрии, поскольку Интернет для них является не только источником новой информации, но также пространством будущей профессиональной деятельности: выставочной площадкой, инструментом продвижения продуктов творчества, средством взаимодействия с профессиональным сообществом и пр.

Важной характеристикой, определяющей успешность использования Интернета для решения профессиональных задач, является готовность к осуществлению этой деятельности. Готовность складывается из «функциональной подготовленности», которая предполагает соответствующие знания, умения, навыки, и «положительного настроя» - состояния активности субъекта, обусловленного интересом и связанного с наличием психологической установки на успех выполнения задачи.

Структура готовности студента к использованию возможностей Интернета для решения профессиональных задач исходит из видов деятельности специалиста в глобальной сети, среди которых выделяются:

- поиск и анализ информации различного вида, переработка полученной информации;
- коммуникация и участие в общении с представителями профессионального сообщества, обмен данными;
- публикация и размещение в сети Интернет собственного контента;
- продвижение в Интернете опубликованного контента, веб-сайта.

Очевидно, что осуществление описанных видов деятельности в сети Интернет требует наличия у будущих специалистов:

- компетентности в сфере информационных и коммуникационных технологий, предполагающей владение современными средствами и технологиями для поиска, анализа, переработки, представления информации и осуществления коммуникаций;
- профессиональной компетентности, обеспечивающей понимание видов профессиональных задач, решаемых посредством сети Интернет, а также способов и пространства для их решения;
- компетентности в вопросах права, включающей наличие: правовых ценностей; знаний о субъективных правах и ограничениях, реализуемых в информационной сфере; способностей осуществлять правовую деятельности в сети Интернет;
- психологической установки, обуславливающей: потребность в овладении знаниями и умениями в сфере интернет-технологий; интерес и мотивацию на творческое использование возможностей Интернета; понимание значимости когнитивного использования возможностей Интернета для повышения результативности будущей профессиональной деятельности.

Наличие результата подготовки к какому-нибудь делу, виду работ, обозначают термином «подготовленность». Применим этот термин, в описании структуры готовности студентов к использованию интернет-технологий.

Готовность студента к использованию интернет-технологий в профессиональной деятельности, по нашему мнению, определяется совокупностью теоретических знаний, практических умений и навыков, мотивации и ценностных ориентаций в вопросах использования Интернета для решения профессиональных задач, и имеет в своей структуре подготовленность: информационно-технологическую; профессиональную; правовую; психологическую. Готовность к когнитивному использованию интернет-

технологий является интегративным качеством личности, важным компонентом профессиональной компетентности будущего специалиста. Ее становление требует целенаправленного обучения и является важной задачей подготовки конкурентоспособного специалиста.

Домбровская Л.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ КАК НАПРАВЛЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В настоящее время заметно активизировались работы по информатизации высшей школы, в частности в направлении информатизации процесса обучения и воспитания, информатизации научных исследований в целях повышения эффективности обучения.

Одним из наиболее перспективных направлений внедрения в реальный учебный процесс информационных и коммуникационных технологий, реализующим психолого-педагогические цели совершенствования обучения в вузе, является применение интеллектуальных обучающих систем.

Применение интеллектуальных обучающих систем предполагает использование баз данных, баз знаний, экспертно-обучающих систем, систем искусственного интеллекта. Базы данных представляют собой некоторым образом сконструированную совокупность фактов, относящихся к определенному предмету. Базы данных предназначены для хранения различной информации: текстовой, графической, справочной, методической, статистической и т.д. Информация, хранящаяся в базах данных, может быть связана между собой, например список обучаемых, результаты контроля знаний по разным темам и предметам, посещаемость занятий, сравнительные диаграммы задолженностей обучаемых по различным дисциплинам, информация об имеющейся на кафедрах методической документации и т.д.

В процессе функционирования баз данных для систематизации, хранения и представления информации используются специальные сервисные программные средства. Базы данных могут использоваться в целях оперативного управления учебным заведением, для самостоятельной работы всех участников учебного процесса с разнообразной информацией, для контроля и анализа данных о ходе учебного процесса. Зачастую база данных является составляющей более сложной системы: базы знаний, экспертной обучающей системы, системы искусственного интеллекта.

В литературе существует несколько подходов к определению понятия «база знаний учебного назначения». Определим базу знаний учебного назначения как информационную систему, содержащую модель конкретной предметной области (определенный объем учебной информации по данной дисциплине), а также данные о формируемых умениях обучаемого и способах использования этих умений. База знаний может включать в себя справочные пособия и энциклопедии, содержащие разного рода информацию (текст, графики, иллюстрации, анимационные ролики). Входящая в базу знаний информация может быть представлена в разном виде: просто текст, гипертекст и т.п. Текст может содержать активные окна, которые позволяют пользователю продвигаться в глубь экрана, перемещаться по произвольной траектории из одного раздела в другой, концентрируя свое внимание на нужной информации, осуществлять произвольный выбор последовательности ознакомления с информацией. База знаний содержит специальную подсистему, позволяющую контролировать процесс обучения и управлять им. По своим возможностям базы знаний представляют собой упрощенный вариант экспертной обучающей системы или ее часть.

Экспертно-обучающие системы являются частным случаем интеллектуальных обучающих систем. В процессе функционирования экспертно-обучающие системы способны имитировать работу человека – эксперта в данной предметной области. Практическая реализация данной способности предполагает, что экспертно-обучающая система состоит из трех подсистем: базы знаний учебного назначения, содержащей знания эксперта в данной предметной области; системы поиска необходимой информации в базе знаний; пользовательского интерфейса, обеспечивающего обмен информацией между пользователем и системой.

Экспертно-обучающие системы можно использовать для подачи учебного материала, экспертного сопровождения решения задач на уровне репетитора; для контроля знаний, умений, навыков; для автоматизации процесса управления учебной деятельностью.

Системы искусственного интеллекта развиваются в направлении понимания процессов человеческого познания. Интеллектуальные обучающие системы состоят из следующих подсистем: учебной базы данных, базы знаний, подсистемы интеллектуального управления ходом учебного процесса.

Жигадло Н.В.

Россия, Санкт-Петербург, Гимназия №652 Выборгского района

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ В МЛАДШЕЙ ШКОЛЕ

В условиях перехода к информационному обществу существенно меняется роль учителя в формировании информационной культуры: он становится координатором информационного потока, окружающего учащегося с современной информационной образовательной среде. Соответственно, учителю необходимо свободно владеть современными методиками и новыми образовательными технологиями; при этом крайне важной задачей школы, в первую очередь, начальной, является формирование у детей устойчивых знаний в области компьютерной грамотности, умения быстро ориентироваться в огромных потоках информации, критически ее оценивать и эффективно использовать.

Для начальной школы задача формирования у детей устойчивых знаний в области компьютерной грамотности означает смену приоритетов в расстановке целей образования: одной из целей обучения и воспитания в начальной школе должна стать готовность детей к овладению современными компьютерными технологиями и их умение использовать полученную с их помощью информацию для дальнейшего самообразования. Для реализации этой цели возникает необходимость применения в практике работы учителя начальных классов разных стратегий обучения младших школьников и, в первую очередь, использование информационно-коммуникационных технологий в учебно-воспитательном процессе.

Применение в начальной школе информационных и коммуникационных технологий, предоставляет учителю широкие возможности для:

- повышения организации обучения школьников и экономии времени на уроке;
- индивидуализации учебного процесса при сохранении его целостности и глубины погружения в материал;
- повышения мотивации обучения;
- построения открытой системы образования;
- создания эффективной системы методического обеспечения образовательного процесса и расширения возможности одновременного использования аудио-, видео-, мультимедиа- материалов.

Уроки с использованием компьютерных технологий позволяют сделать их более интересными, продуманными, мобильными. На уроках может использоваться практически любой материал, нет необходимости готовить к уроку массу энциклопедий, репродукций, аудио-сопровождения — всё это уже заранее готово и содержится на электронном носителе. Так как ученики младших классов имеют преимущественно наглядно-образное мышление, то очень важно строить их обучение, применяя как можно больше качественного иллюстративного материала, вовлекая в процесс восприятия нового не только зрение, но и слух, эмоции, воображение. Здесь, как нельзя, кстати, приходится яркость и занимательность компьютерных слайдов, анимации. Мультимедийное сопровождение на различных уроках в начальной школе позволяет перейти от объяснительно-иллюстрированного способа обучения к деятельностному, при котором ребёнок становится активным субъектом учебной деятельности.

Применение информационных технологий в начальной школе способствует росту успеваемости учащихся, формирует у них навыки самостоятельной продуктивной деятельности, способствует созданию ситуации успеха для каждого ученика, делает занятия интересными и развивает мотивацию, развивает у учеников творческий подход к изучению учебного материала.

Использование информационных и коммуникационных технологий в образовательном процессе – это реальность современной школы. Спектр их применения в начальной школе достаточно широк – от формирования информационной культуры школьника до применения компьютеров в предметном обучении, дополнительном образовании младших школьников и в управлении образованием. Поэтому сегодня перед начальной школой встала задача перестроить школьное обучение с точки зрения организации, содержания, используемых средств в условиях новой образовательной среды, которая создается за счет электронных образовательных ресурсов.

Однако, широкое использование компьютерных технологий в учебном процессе, направленное как на формирование знаний и умений школьников, так и на обеспечение образовательного процесса, в начальной школе вызывает серьезные трудности и проблемы, которые заключаются, с одной стороны, в несовершенной пока методологии эффективного использования современных методов компьютеризации в учебном процессе, а с другой стороны, – в нерешенности вопросов безопасности применения компьютерных технологий.

Не смотря на то, что системная работа по интегрированному использованию в обучении информационных и компьютерных технологий позволяет ориентировать детей на саморазвитие, умение добывать нужные им знания, применять их в жизненных ситуациях, влиять на мотивацию учащихся, раскрывая практическую значимость изучаемого материала, предоставляя им возможность проявить оригинальность индивидуальной мысли, фантазию и творческие способности не только на уроках, но и во внеклассной и внешкольной деятельности, существуют серьезные минусы тотальной информатизации и компьютеризации, особенно в начальной школе. Это – дополнительная нагрузка на зрение школьников младших классов, от постоянной работы за компьютером страдает опорно-двигательный аппарат. Но, помимо вреда здоровью, постоянная зависимость от компьютера и сети интернет наносит очень часто вред детской психике, создает компьютерную зависимость. В качестве таких «вредителей» в первую очередь выступают компьютерные игры и неконтролируемое использование Интернета. Врачебная статистика констатирует в последнее десятилетие существенный рост детской патологии, связанной с компьютерами, когда одни дети полностью замыкаются в себе, а другие, наоборот, начинают страдать излишней возбудимостью.

В докладе детально рассматриваются проблемы, связанные с использованием компьютеров в образовательном процессе, и предлагается подход к решению вопросов как организации учебного процесса с использованием компьютерных технологий, так и защиты детей от деструктивного влияния компьютеров, виртуального пространства и сети Интернет.

Жуков Н.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ДАННЫХ

На современном этапе развития информационных систем возрастающее значение приобретает автоматизация взаимодействия между различными их компонентами. Одним из механизмов, на основе которых строится это взаимодействие, является механизм извлечения и передачи данных. Неструктурированная или плохо структурированная информация представляет собой наиболее сложный объект для извлечения. Примером такой информации могут быть научные статьи.

На сегодняшний день разработан целый ряд различных методов извлечения данных. В основе этих методов лежат разнообразные алгоритмы классификации, моделирования и прогнозирования, основанные на применении деревьев решений, искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов, нечеткой логики и других методов.

Для анализа были выбраны следующие алгоритмы:

- C4.5;
- EM-алгоритм (expectation maximization algorithm);
- k-means алгоритм (метод k-средних);
- метод опорных векторов;
- алгоритм Apriori;
- PageRank;
- AdaBoost;
- метод k ближайших соседей;
- наивный байесовский классификатор;
- дерево принятия решений.

Все описанные выше алгоритмы не лишены недостатков. Большинство из них применимы для узкого круга задач и требуют введения дополнительных ограничений для того, чтобы их использование было возможно. Кроме того, некоторые алгоритмы не всегда (при разных наборах входных данных) сходятся к глобальному максимуму (не всегда дают самое оптимальное решение). Таким образом, актуальна задача совершенствования (создания модифицированных вариантов) этих алгоритмов с учетом их недостатков.

Для решения этой задачи необходимо осуществить математическое моделирование процесса извлечения, используя конкретные данные, проанализировать получившиеся результаты и модифицировать алгоритм таким образом, чтобы устранить его недостатки.

Для построения математической модели процесса извлечения данных необходимо:

1. Тщательно проанализировать процесс. При моделировании извлечения данных анализу будут подвергаться научные статьи.
2. Выделить его наиболее существенные черты и свойства. При анализе статей будут выбраны характеристики, описывающие конкретную статью.
3. Определить переменные (метрики), т.е. параметры, значения которых влияют на основные черты и свойства процесса (например: релевантность).
4. Описать зависимость основных свойств процесса от значений метрик с помощью логико-математических соотношений.
5. Выделить внутренние и внешние связи процесса, т.е. определить, как одно свойство или значение метрики может влиять на другое свойство или метрику внутри рассматриваемой статьи или свойства или метрики, находящиеся вне данной статьи.

Захаров А.В., Королев С.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики,

Смольный институт Российской академии образования

ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БАЗ ДАННЫХ

В рамках государственного образовательного стандарта подготовки бакалавра по направлению 230400 «Информационные системы и технологии» изучается общепрофессиональная дисциплина «Управление данными», в структуре которой одним из наиболее важных является раздел информационной безопасности баз данных (БД) информационных систем (ИС). Это связано с тем, что в настоящее время БД являются ключевыми компонентами ИС и любых web-приложений, предоставляя возможность работы с большими объемами данных и обеспечивая разнообразное динамическое содержимое приложений. Поскольку в БД ИС и сайтов может храниться конфиденциальная или высокоточная информация, необходимо предусмотреть их надежную защиту. В докладе рассматриваются вопросы формирования учебных заданий по информационной безопасности баз данных для данной дисциплины.

Один из наиболее распространенных способов взлома ИС и сайтов, работающих с БД, состоит во внедрении в SQL-запросы, передаваемые в систему, произвольного SQL-кода. В зависимости от типа используемой системы управления БД и условий внедрения SQL-инъекция позволяет атакующему хакеру выполнить вредоносный запрос к БД (удалить, изменить или добавить данные, прочитать содержимое

таблиц и т.п.), дает возможность чтения и/или записи локальных файлов и выполнения произвольных команд на атакуемом сервере.

Разработчик прикладных программ, работающих с БД, должен принимать меры для нейтрализации атак SQL-инъекциями разных типов. Поэтому содержание учебных заданий должно включать типовые способы реализации защиты от возможного разрушения БД или ее копирования, практические примеры защиты от несанкционированного доступа к БД. В качестве мер обеспечения информационной безопасности БД в составе учебных заданий должны быть учтены следующие аспекты.

1. Одним из главных рисков, который может привести к несанкционированному доступу к БД, является размещение незашифрованных паролей в текстовом файле; необходимо рассмотреть примеры шифрования паролей и их размещение в виде хеша. В качестве примера может быть рассмотрена трансформация паролей при помощи PHP-функции md5().

2. Необходимо предусмотреть возможность наделения пользователя правами добавлять, удалять и редактировать информацию, чтобы каждый отдельный пользователь мог выполнять только одну или две операции одновременно. Данное ограничение будет означать, что SQL-инъекция сможет сделать одно или два вмешательства одновременно. Если пользователь наделен правом удаления таблиц, то и инъекция сможет это сделать. Поэтому не стоит наделять любого пользователя возможностью удалять таблицы.

3. Создание лимитированной длины ввода в форме компонентов: необходимо ввести ограничение на длину в поле ввода (обычно достаточно 7-12 символов). Данное ограничение просто реализовать, и оно гарантированно сделает недоступным ввод длинных запросов.

4. Необходимо задать или ограничить формат вводимых данных; это не оградит полностью от SQL-инъекций, но существенно затруднит вмешательство.

5. Применительно к программированию в среде PHP использование для защиты каждой переменной, которая определяется для SQL-запроса, специальной функции `mysql_escape_string()`. Функция экранирует все спецсимволы в `unescaped_string`, вследствие чего ее можно безопасно использовать в SQL-запросе.

Золотенко В.А., Торопов В.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России

К ПРОБЛЕМЕ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В ТЕОРИЮ И ПРАКТИКУ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ ПОЛИЦИИ

В настоящее время внедрение инновационных технологий в теорию и практику физической культуры носит проблематичный характер. К примеру, для характеристики двигательных возможностей человека в специальной литературе появились противоречивые мнения на определение и взаимосвязь терминов «физические способности» и «физические качества». Термин тестирование стали отождествлять со сдачей контрольных нормативов, что не является правильным, так как, тестирование – это производное от слова «тест» (английское слова *test* – проба, испытание, исследование.) Следовательно, этот термин необходимо употреблять в процессе проведения научных, экспериментальных исследований.

В специальной литературе часто можно встретить термин психические, психофизические качества, хотя вместо этих понятий в психологии рассматриваются психические свойства личности. В «Проекте Наставления по организации физической подготовке для сотрудников ОВД» много надуманных терминов.

В настоящее время в стране проходит реформа в сфере как высшего, так и среднего профессионального образования. Не оставила она без внимания и физическую культуру.

Очередное реформирование можно объяснить требованием Министерства высшего профессионального образования о внедрении инновационных технологий в систему обучения и воспитания российской молодежи. С этой целью введены Государственные образовательные стандарты как среднего, так и высшего профессионального образования.

Следовательно, специалисты должны среагировать и откликнуться на это требование Министерства образования и активно принять участие в разработке новых технологий. Что же получается на практике? И что может дать попытка свести систему обучения к государственному образовательному стандарту? Государственный образовательный стандарт – звучит как-то казённо, да и ассоциируется со «стереотипщиной». Иначе говоря, «давай причёсывать всех под одну гребёнку», забывая, что обучение и воспитание – это творческий процесс! Разве можно творчество загнать в «Прокрустово ложе?».

Складывается мнение, что в основе этих «инновационных» реформ заложен порочный принцип: «Чтобы выпрямить – нужно перегнуть, не перегибать – не выпрямишь!»

Вероятно наши инноваторы летают в облаках в поиске инновационных технологий, вместо того чтобы опуститься на землю и заниматься учебным процессом. А где эти инновации? К примеру, внедрение технических средств обучения, компьютеризация, Интернет – это здорово! А что дальше? Это попытка дальнейших поисков порождает ЕГЭ, модульное обучение и т.д. А каков результат? В первую очередь страдает качество обучения, страдает учебный процесс и на выходе мы получаем однобоко подготовленных учеников, соответственно, таких же специалистов.

Проходящее реформирование не даёт качественных результатов (ЕГЭ). Не пора ли остановиться и руководствоваться действующими научными теориями, концепциями в обучении и воспитании. Внедрение нанотехнологий в науку и промышленность не говорит нам о том, что нанотехнологии нужно внедрять в педагогику, в учебный процесс. В настоящее время в теории и практике физической культуры для характеристики двигательных возможностей человека сложились весьма противоречивые точки зрения для определения и взаимосвязи таких понятий, как «физические способности» и «физические качества».

Вероятно, это объясняется поиском современных, инновационных технологий в вопросах обучения и воспитания курсантов и слушателей.

Исходя из вышесказанного, в докладе рассматривается проблема внедрения инновационных технологий в теорию и практику физической культуры. В настоящее время существуют противоречивые точки зрения на термины «физические способности» и «физические качества», термин тестирование стали отождествлять со сдачей контрольных нормативов по физической подготовке, злоупотребляют терминами психические и психофизические качества.

Зыков В.М.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ КАК НАПРАВЛЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В настоящее время актуальной задачей является разработка средств экспертного анализа зависимостей в информационных системах (ИС). Анализ зависимостей особенно актуален для слабо структурированных и слабо формализованных проблем, в том числе для экономических задач.

Построение традиционных математических моделей для решения таких проблем затруднено или сопряжено со значительными затратами. Это связано с невозможностью полного исследования внутренних взаимодействий в системе, большим числом влияющих факторов, неполнотой или неточностью описания объектов, динамикой или малой изученностью предметной области. Примером подобной задачи может служить оценка финансового состояния предприятия. Традиционно такие задачи решаются на неформальном уровне экспертами – специалистами в предметной области. В современных условиях для решения подобных задач широко используются искусственные нейронные сети, показавшие свою эффективность в различных прикладных областях. Внедрение средств решения слабо формализованных задач, основанных на нейросетевых технологиях, в информационные системы позволяет существенно повысить качество и скорость обработки информации.

В последнее десятилетие активно развивается подход к построению экспертных систем, основанный на принципах искусственных нейронных сетей (ИНС). В настоящее время основные усилия исследователей и разработчиков сосредоточены на изучении и развитии теоретических и прикладных аспектов нейроинформатики.

Нейронные сети особенно эффективны в случаях, когда нужно проанализировать большое количество данных для оценивания ситуации.

Например, при принятии решения о выдаче кредита нужно просмотреть случаи из прошлого опыта.

Области применения нейронных сетей в сфере экономической деятельности:

- обнаружение нарушений при уплате налогов;
- анализ рынка ценных бумаг, предсказание курсов валют;
- выдача кредитов;
- предсказание последствий того или иного решения;
- предсказание результатов продвижения на рынке новых товаров;
- оценивание кандидатов на должность;
- оптимальное распределение ресурсов;
- установление подлинности подписи и др.

В настоящее время достигнуты определенные успехи в области создания информационных систем производственного, финансового менеджмента, комплексного бухгалтерского учета и финансового анализа, маркетинга, сбыта и реализации готовой продукции. Эти системы развиваются с целью перевода их в разряд информационно – советующих.

В данном направлении работы являются актуальными вследствие достаточно высокого уровня развития фундаментальных исследований в областях информационных технологий, инструментальных средств искусственного интеллекта и нейроинформатики.

Зяблова Е.Г., Тупико О.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

С каждым годом вопросам информационной безопасности уделяется большее внимание, в связи с чем ужесточаются требования к организации защиты информации, расширяется спектр угроз информационной безопасности, вводятся новые правила, методы защиты.

Наряду с созданием новых нормативных документов разрабатываются усовершенствованные программные и аппаратные средства защиты информации, что требует соответствующего уровня подготовки специалистов, работающих в сфере информационной безопасности.

Согласно Доктрине информационной безопасности Российской Федерации, утвержденной Президентом Российской Федерации 09 сентября 2000 года №Пр-1895, одним из первоочередных мероприятий по реализации государственной политики обеспечения информационной безопасности Российской Федерации является «развитие системы подготовки кадров, используемых в области обеспечения информационной безопасности Российской Федерации».

Несмотря на активность ВУЗов, выпускающих профильных специалистов по информационной безопасности, и большого количества специализированных курсов на различные тематики, затрагивающие обширные области защиты информации, молодым специалистам проблематично найти работу по профилю, а организациям, нуждающимся в специалистах по защите информации, найти достойных кандидатов на должность.

В связи с многочисленными требованиями документов по информационной безопасности, регламентирующих, в том числе, защиту персональных данных, сотрудникам организаций, в которых необходимо разработать мероприятия по защите информации, разобраться самостоятельно в механизмах защиты практически не представляется возможным, что влечет за собой введение в штатное расписание новой должности специалиста по защите информации. Как правило, требования к такому специалисту предъявляются высокие, т.е. стаж работы на аналогичной должности не менее 2-х лет, успешный опыт разработки и внедрения систем защиты информации, знания законодательства в области информационной безопасности, руководящих и нормативно-правовых документов, а также специализированного программного обеспечения и аппаратных средств.

Таким образом, специалист, закончивший университет и не имеющий практики разработки и реализации систем защиты информации, не может быть соискателем на данную вакансию, что приводит к поискам работы в другой сфере деятельности.

Тем временем существуют государственные организации, где оплат труда определена вышестоящими органами и составляет небольшую сумму, что соответственно не рождает спрос на вакансии в подобных учреждениях.

Можно сделать вывод, что появляется своеобразный «пробел» в трудоустройстве молодых специалистов, т.к. найти оплачиваемую работу в соответствии со всеми предъявляемыми к кандидату требованиями, не имея при этом практики и опыта, достаточно затруднительно, и работодателям, не имеющим возможность повысить размеры должностных окладов, внося изменения в утвержденную систему оплаты труда, проблематично найти требуемых сотрудников.

Выходом из подобной ситуации, на мой взгляд, может послужить система организации практики студентов старших курсов ВУЗов.

Создание реестра специалистов позволит работодателям трудоустроить на определенный и на заранее оговоренный график студента, который обучаясь на 4–5 курсе ВУЗа, будет совершенствовать свои знания на практике, самостоятельно развиваться в области информационной безопасности, при этом зарабатывая деньги и приобретая официальный стаж работы по специальности. Ведение подобного реестра не требует создания отдельного сайта или наличия специализированной организации по типу HR-агентства, отвечающей за его ведение, т.к. у каждого ВУЗа есть официальный сайт, где при помощи добавления дополнительной страницы с согласия студентов можно публиковать резюме, что позволит работодателям найти необходимого кандидата на должность.

В целом система подготовки кадров, используемых в области информационной безопасности, требует доработок, изменений и развития. Таким образом, создание работающей системы, на мой взгляд, необходимо начать с малого, а именно с трудоустройства студентов, чему способствует разработка и реализация системы организации практики студентов старших курсов ВУЗов.

Каминский В.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»

им. Д.Ф. Устинова

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПРИЁМНОЙ КОМИССИИ БГТУ

В правила приёма в вузы изменения вносятся практически ежегодно. Формы отчётности приёмной комиссии могут меняться даже в течение одной приёмной кампании. Поэтому информационную систему приёмной комиссии можно отнести к системам с часто меняющимся алгоритмом. При проектировании такой системы нужно предусмотреть необходимость вносить в неё изменения в ходе эксплуатации.

В работе приёмной комиссии есть ещё ряд особенностей, учёт которых потребовал принятия ряда решений, применение которых может оказаться полезным при создании подобных систем.

Приёмная комиссия интенсивно работает в течение короткой приёмной кампании. Перед началом приёма в новом году необходимо настроить систему с учётом изменений правил приёма и видов отчётности. Руководство вуза при анализе хода приёма использует для сравнения результаты предыдущих лет. Исходя из анализа эксплуатации системы в 2011 и 2012 годах был сделан вывод о том, что рационально не пытаться учесть в одной системе все особенности приёмных кампаний разных лет, а для каждого года создавать новый экземпляр всей системы, включая базу данных.

Рассматриваемая информационная система построена в виде сайта, функционирующего в локальной сети приёмной комиссии. Эта сеть не имеет физической связи с другими сетями. Применённая веб-технология показала чрезвычайную гибкость, лёгкость расширения системы. Например, для объединения в единую систему экземпляров, накопившихся за все годы потребовалось написать один маленький скрипт.

Для обучения работе с системой персоналу приёмной комиссии выделяется очень мало времени. Поэтому все экранные формы максимально просты. Вопросы, задаваемые системой, не допускают многозначного толкования. Во всей системе используется только терминология приёмной комиссии. Все эти меры позволяют новому сотруднику, освоив правила регистрации поступающих, сразу же начинать работать с системой.

Особенности отладки. Для описания одного поступающего служит более тридцати атрибутов. Все атрибуты логически связаны друг с другом. Например, поступающий сдавший копию документа об образовании, не может воспользоваться преимуществами победителя олимпиады. Связей так много и они так сложны, что для отладки системы необходимо иметь в базе объём данных, соизмеримый с полным объёмом данных, собранных за всю приёмную кампанию. Возникает парадокс: отлаживаемый экземпляр системы нужен для проведения одной кампании, но для его отладки нужно провести эту кампанию. Кроме того, некоторые изменения вносятся либо незадолго до начала работы приёмной комиссии, либо во время её работы. Поэтому в ходе работы системы сотрудники комиссии немедленно сообщают разработчику о всех замеченных ошибках системы. К счастью таких ошибок в ходе двухгодичной эксплуатации выявилось немного и все они проявлялись в редко встречающихся ситуациях.

Значительно ускоряет внесение изменений и исправление ошибок особенность сайта по сравнению с обычными программами. Программное обеспечение сайта состоит из множества скриптов, выполняющихся автономно, независимо друг от друга (строго говоря, почти независимо, так как связь между скриптами осуществляется через данные). В процессе отладки можно запускать только исправляемый скрипт, не затрагивая всю остальную систему.

Чтобы уменьшить количество связей в системе и тем самым упростить внесение изменений и отладку, умышленно нарушалась одна из заповедей программирования: в некоторых случаях общие части скриптов не выделялись в подпрограммы. Таким образом, можно быстро внести изменения в скрипт, не задумываясь о том, как это повлияет на другие скрипты.

Отчёты и справки. В процессе эксплуатации системы обнаружилось, что, во-первых, заранее указать все необходимые виды справок и отчётов невозможно, и во-вторых, их реальное количество, выявившееся при работе, столь велико, что разработать для каждого вида отдельный скрипт практически невозможно. Поэтому были предложены таблицы с выбираемыми столбцами, суть которых состоит в следующем. В специальной форме пользователь выбирает из одного списка таблицу и из другого набор выводимых столбцов. Например, выбирается таблица «Петербургжцы» и столбцы «ФИО», «документ об образовании», «сумма баллов» и «специальность». С помощью таблиц с выбираемыми столбцами удалось удовлетворить большую часть возникавших запросов.

В процессе эксплуатации также выявилась трудности поиска информации в системе с помощью традиционного многоуровневого меню. Видимо, нужен интеллектуальный поиск по типу применяемого в некоторых поисковых системах.

В целом описанные принципы позволили создать систему, заслужившую положительные отзывы пользователей.

Карпова Н.А.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет

им. А.И. Герцена

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИЗУЧЕНИИ КУРСА «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Одними из популярных ныне информационных технологий является так называемые «облачные».

Согласно документу IEEE, опубликованному в 2008 году, «Облачная обработка данных – это парадигма, в рамках которой информация постоянно хранится на серверах в интернет и временно кэшируется на клиентской стороне, например, на персональных компьютерах, игровых приставках, ноутбуках, смартфонах и т. д.».

Впервые термин был использован еще в 1993 году Эриком Шмидтом для обозначения сервисов, дистанционно поддерживающих различные данные и приложения, размещенные на удаленных серверах.

Как правило, используемый сегодня термин «облачные вычисления» (англ. – cloud computing) применим для любых сервисов, которые предоставляются через сеть Интернет.

Эти Интернет-услуги, также известные как «облачные сервисы», можно разделить на три основные категории: инфраструктура как сервис; платформа как сервис; программное обеспечение как сервис. Они «замещают» для пользователей их собственную информационную инфраструктуру, или конкретную программно-аппаратную платформу, или ПО.

В современной классификации выделяются следующие виды «облаков»:

- 1) private cloud – частное облако, предназначено для использования одной организацией.
- 2) public cloud – публичное облако, предназначено для свободного использования различными пользователями.
- 3) hybrid cloud – гибридное облако – комбинация из двух или более различных облачных инфраструктур (частных, публичных или общественных).
- 4) community cloud – общественное или коммунальное облако, предназначено для использования конкретным сообществом потребителей из организаций, имеющих общие задачи.

Одним из основных достоинств является то, что пользователю облачных сервисов нет необходимости заботиться об инфраструктуре, которая обеспечивает работоспособность предоставляемых ему сервисов. Все задачи по настройке, устранению неисправностей, расширению инфраструктуры и пр. берет на себя сервис-провайдер.

Тенденция развития облачных технологий заключается в возможности пользователя работать с пользовательскими данными на локальной машине и на удалённом сервере одинаково успешно и комфортно.

Одной из наиболее востребованных технологий в нашем курсе «Информационные технологии» являются технологии «Облачные хранилища данных».

Облачное хранилище данных – online хранилище данных физически расположенное на многочисленных распределённых в сети серверах, предоставляемых в пользование клиентам.

Данные хранятся и обрабатываются, в так называемом «облаке». Хранение можно осуществлять с помощью различных сервисов. Одним из бесплатных сервисов облачных хранилищ данных является Dropbox.

Dropbox – лидер из облачных хранилищ данных, дающий возможность пользователям хранить свои данные на серверах в облаке и разделять их с другими пользователями в интернете. Его работа построена на синхронизации данных. Одно из основных достоинств Dropbox – простота в использовании (достаточно просто загрузить файлы в папку Public, предоставить доступ к нему), в случае необходимости синхронизировать с нужным устройством. Dropbox позволяет отслеживать историю загрузок, чтоб после удаления файлов с сервера была возможность восстановить данные.

Использование данного сервиса для хранения многостраничных документов, электронных таблиц большого размера, графических и других документов, а также для предоставления доступа к ним преподавателя и студентов, позволяет решить задачи информационной поддержки и организации дистанционного контроля за учебной деятельностью студентов.

Касаткин В.В., Советов Б.Я.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет

«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

ИНТЕГРАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК ОСНОВА ОПЕРЕЖАЮЩЕЙ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ

Обеспечение кадровой безопасности российских высокотехнологичных предприятий, в первую очередь, предприятий ОПК является одной из приоритетных задач реализации государственной политики в области сохранения и развития кадрового потенциала, направленной на предотвращение угроз, связанных с вытеснением российских производителей с мирового и внутреннего рынков высокотехнологичной продукции, переоснащением российских предприятий зарубежными оборудованием, техникой и технологиями, ослаблением научно-технического и технологического потенциала из-за недостаточного объема исследований на ключевых направлениях научно-технического развития, возрастанием социальной напряженности в ряде регионов вследствие сокращения количества рабочих мест, прежде всего на градообразующих предприятиях, возникновением нехватки квалифицированных кадров и других угроз экономической стабильности предприятий, играющих ключевую роль в обеспечении обороноспособности страны.

Для преодоления негативных тенденций и обеспечения российских предприятий ОПК квалифицированными специалистами необходимо формирование и развитие общегосударственной непрерывной системы подготовки и переподготовки кадров, в основу построения которой должны быть заложены следующие базовые принципы: целенаправленность, системность, комплексность, непрерывность, эффективность использования ресурсов, мониторинг и оценка результатов, плановость, сетевая кооперация, интеграция науки, образования и промышленности, межотраслевой и межрегиональный характер связей, инновационность, опережающий характер развития, безопасность, качество. Успешное решение ключевых задач повышения качества образования и опережающей подготовки квалифицированных инженерных, научных и управленческих кадров для предприятий ОПК в условиях стремительно меняющихся требований рынка труда, достижений научно-технического прогресса, экономической ситуации требует мощных стимулов развития научно-образовательных структур, создаваемых на основе интеграции науки, образования и производства, внедрения новых форм интеграции, реализации механизмов государственной поддержки интеграционных процессов, совершенствования нормативно-правового регулирования, в том числе в вопросах содействия востребованности специалистов, получивших опережающее образование, стимулирования их закрепления на предприятиях ОПК, привлечения научно-педагогических работников к работе в структурах интеграции науки, образования и промышленности.

К инновационным особенностям реализации интеграционных процессов следует отнести: возможность распространения открытых инноваций, оптимизацию сетевой структуры взаимодействия, генерацию мультипликативных эффектов сетевой кооперации, комбинирование разнородных ресурсов, получение качественно новых эффектов и инновационных результатов как стимул для оборонных предприятий к успешному решению задач сохранения и развития кадрового потенциала. Важная роль при этом отводится решению вопросов нормативного правового обеспечения, координации и управления, которые должны решаться на государственном уровне, а также задач формирования новой информационной образовательной среды в рамках концепции опережающего развития образования при переходе в информационное общество.

Задача сохранения и развития кадрового потенциала предприятий ОПК носит системный характер и требует реализации комплексных программных мероприятий, основанных на объединении усилий и координации деятельности федеральных и региональных органов государственной власти, структур отраслевого управления и предприятий ОПК по их участию в совершенствовании системы

профессиональной подготовки и переподготовки кадров, развитии системы государственного заказа на подготовку, распределение и закрепление выпускников вузов и специалистов на предприятиях ОПК, повышении эффективности управления и воспроизводства кадрового потенциала, поддержке инвестиционных процессов, создании конкурентных преимуществ предприятий ОПК на рынке труда и обеспечении устойчивой базы для производственного, научно-технического и социального развития предприятий ОПК как основы военно-экономического потенциала государства и гарантии обеспечения его национальной безопасности.

Анализ потребностей современного рынка труда и путей сохранения и развития кадрового потенциала предприятий ОПК выдвигает на первый план проблемы повышения качества образования, необходимость опережающей подготовки квалифицированных инженерных, научных и управленческих кадров для предприятий ОПК на базе научно-образовательных структур, создаваемых в процессе интеграции науки, образования и производства, обеспечения востребованности и конкурентоспособности выпускников вузов на рынке труда, развития послевузовского и дополнительного профессионального образования, совершенствования механизмов государственной поддержки, правового и ресурсного обеспечения высшей школы.

В докладе обсуждаются перспективы развития непрерывной системы подготовки разработчиков информационных систем и технологий для предприятий ОПК и пути повышения качества высшего профессионального образования на основе внедрения инновационных форм развития интеграционных процессов.

Касаткин В.В., Советов Б.Я., Цехановский В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет

«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

СОДЕРЖАНИЕ ПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В СУДОСТРОЕНИИ» В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ 230400

Сохранение и развитие кадрового потенциала предприятий судостроительной отрасли требует совершенствования структуры и содержания профессиональной подготовки кадров по наиболее востребованным направлениям и видам профессиональной деятельности, повышения качества профессионального образования, возрождения престижа инженерно-технических профессий, обновления и омоложения кадрового состава, решения комплекса социальных проблем.

При определении приоритетных направлений подготовки кадров для судостроительной отрасли разработчики федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), в первую очередь, учреждения высшего профессионального образования, академические учреждения и работодатели, должны ориентироваться на потребности ведущих отраслевых предприятий и интегрированных структур, результаты мониторинга их кадрового обеспечения, состояния и тенденций развития рынка труда, формируя профессиональные образовательные программы и планируя подготовку кадров в интересах отрасли с опережением, соответствующим нормативному сроку, необходимому для подготовки выпускников требуемой квалификации.

В настоящее время в судостроении к приоритетным направлениям, требующим разработки и совершенствования программ профессиональной подготовки и переподготовки кадров, следует отнести: технологии создания морской техники для освоения углеводородов на континентальном шельфе; технологии создания перспективной морской техники, включая технологии гидродинамики морских и речных судов, технологии обеспечения прочности и надежности конструкций морской техники, технологии создания новых и специальных материалов; концептуальные проекты постройки морской техники, в том числе морских платформ и средств для работы на континентальном шельфе и проектно-конструкторских технологий; производственные технологии постройки и ремонта морской техники; технологии создания морского радиоэлектронного оборудования и систем управления; технологии судового машиностроения, судовых энергетических установок и систем; перспективные технологии развития машиностроительного и приборостроительного производства в судостроительной и смежных отраслях промышленности; информационно-коммуникационные технологии в судостроительной отрасли и др.

Последнее из перечисленных направлений является одним из наиболее востребованных, что подтверждается результатами сравнительного анализа состояния рынка труда и рынка образовательных услуг, острой потребностью в разработчиках информационных систем и технологий, высоким рейтингом вузов, реализующих основные образовательные программы (ООП) подготовки бакалавра по направлению 230400 Информационные системы и технологии, отличающиеся межотраслевым характером, прикладной направленностью и высокими темпами обновления знаний. Накопленный опыт расширения профилей подготовки бакалавра и результаты анализа состояния и тенденций развития кадрового обеспечения предприятий судостроительной отрасли обусловили актуальность формирования примерной ООП подготовки бакалавра по профилю «Информационные системы и технологии в судостроении», включающей требования к результатам освоения ООП и примерный учебный план, разработанные в рамках направления 230400 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.09.2009 № 337 в соответствии с требованиями ФГОС, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 14.01.2010 № 25.

Выпускник, освоивший ООП по профилю «Информационные системы и технологии в судостроении», в соответствии с требованиями ФГОС с нормативным сроком освоения программы по очной форме 4 года должен обладать совокупностью общекультурных и профессиональных компетенций, и быть подготовлен к выполнению проектно-конструкторской, проектно-технологической, производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, инновационной и других видов профессиональной деятельности. Структура разработанного примерного учебного плана отвечает идеологии построения примерных ООП профильной подготовки бакалавра по направлению 230400 Информационные системы и технологии, в соответствии с которой профессиональный цикл дисциплин включает 11 базовых дисциплин общепрофессиональной части и 16 профильных дисциплин вариативной части. В перечень дисциплин вариативной (профильной) части включены дисциплины: информационные технологии в кораблестроении, океанотехнике и объектах морской инфраструктуры; системы автоматизированного проектирования в судостроении; автоматизация технологических процессов и производства в судостроении; проектирование корабельных и судовых информационных систем, в том числе дисциплины по выбору студента: управление проектами в судостроительной промышленности; электронный документооборот проектами в судостроительной промышленности; корпоративные информационные системы в судостроении; телекоммуникационные технологии корабельных и судовых информационных систем; информационно-управляющие системы в судостроении; администрирование в информационных системах; протоколы и интерфейсы корабельных и судовых информационных систем; качество и надежность корабельных и судовых информационных систем; информационная безопасность корабельных и судовых информационных систем; геоинформационные системы и технологии; технологии искусственного интеллекта в судостроении; стандартизация и унификация корабельных и судовых информационных систем.

При общей трудоемкости освоения ООП по профилю подготовки бакалавра «Информационные системы и технологии в судостроении» 240 зачетных единиц доля дисциплин профессионального цикла составляет 117 зачетных единиц, включая дисциплины базовой (общепрофессиональной) части: 59 зачетных единиц и дисциплины вариативной (профильной) части: 58 зачетных единиц, в том числе дисциплины по выбору студента: 21 зачетная единица. Экспертиза разработанной примерной ООП подготовки бакалавра по профилю «Информационные системы и технологии в судостроении» проведена Учебно-методическим объединением вузов по образованию в области кораблестроения и океанотехники.

Совершенствование содержания программ высшего профессионального образования в интересах кадрового обеспечения приоритетных направлений развития судостроительной отрасли, повышение роли инженерных дисциплин, в том числе при реализации основной образовательной программы подготовки бакалавра «Информационные системы и технологии в судостроении» с присвоением по окончании обучения выпускнику, успешно прошедшему итоговую государственную аттестацию, наряду с квалификацией (степенью) «бакалавр» специального звания «бакалавр-инженер» могут рассматриваться в качестве важного элемента реализации эффективной государственной политики, направленной на сохранение и развитие кадрового потенциала судостроительной и смежных высокотехнологичных отраслей промышленности.

Катасонова Г.Р., Абрамян Г.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет культуры и искусства, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ
УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Организационно-структурные изменения в современных компаниях и фирмах, связанные с внедрением корпоративных информационных систем (КИС) приводят к появлению новых экономических и информационных рисков. Последствия изменений в деятельности организации, связанные с этими рисками должны быть тщательно изучены и проанализированы. Такие КИС зарубежных производителей, как SAP R/3, BAAN и др. содержат опробованные в течение многих лет методики и инструментальные средства, позволяющие решать проблемы, возникающие при реорганизации бизнес-процессов предприятия, в том числе при внедрении современных информационных систем. В качестве современных подходов и информационных технологий моделирования управления образовательными процессами на основе средств формализации и структуризации современных образовательных процессов, применяемых при решении управленческих задач, мы предлагаем использовать следующие системы:

1. Транзактно-ориентированные системы моделирования, типа GPSS, основанные на описании процессов (process description) используются наиболее успешно в таких областях, как моделирование образовательных бизнес-процессов и моделирование сервисов.

2. Агентные системы моделирования, типа AnyLogic в которых исследуется поведение децентрализованных агентов и то, как это поведение определяет поведение всей системы в целом.

При разработке агентной модели, вводятся параметры агентов (кадры, компании, активы, проекты), определяется их поведение в некоторой среде, устанавливаются связи между ними и запускается процесс моделирования. Индивидуальное поведение каждого агента образует глобальное поведение моделируемой системы. Моделирование используется для исследования децентрализованных систем, динамика и функционирование которых определяются не глобальными правилами и законами, а наоборот, эти правила и законы являются результатом индивидуальной активности членов группы.

Транзактно-ориентированная система моделирования GPSS ориентирована на класс объектов, процесс функционирования которых можно представить в виде множества состояний и правил перехода из одного состояния в другое, определяемых в дискретной пространственно-временной области, что позволяет описывать процессы с дискретными событиями. Для внедрения транзактно-ориентированной системы моделирования GPSS необходима регистрация изменений во времени, для этого используется таймер модельного времени. Механизм задания модельного времени по-событийный, с переменным шагом. Изменения в реальной системе приводят к появлению событий. Событие – это изменение состояния любого элемента системы. В системе происходят такие события, как поступление заявки, постановка заявки в очередь, начало обслуживания, конец обслуживания и др.

В данном подходе рассматриваются два класса событий. Основные – события, которые можно запланировать, то есть рассчитать момент их наступления заранее до их появления, например, момент появления заявки на входе. Вспомогательные – т.е. события, которые происходят вследствие появления основных событий. Вспомогательные события осуществляются в результате взаимодействия таких абстрактных элементов как блоки и транзакты, например, смена состояния прибора обслуживания со «свободен» на «занято».

Таким образом, современные подходы и информационные технологии моделирования управления образовательными процессами на основе GPSS являются способом алгоритмизации дискретных динамических образовательных систем. Эта технология и алгоритм могут быть использованы при моделировании достаточно сложных управленческих образовательных систем.

Агентные системы моделирования, типа AnyLogic позволяют моделировать поведение сложных образовательных систем на основе частных объектов (агентов) при помощи карт состояний, описывающих образовательную систему на основе специальных таймеров, внутренних состояний и реакций в различных образовательных ситуациях. Данная модель может быть полезна для проектирования управленческих процессов на образовании. Субъекты процесса образования (преподаватели, студенты, администрация, вспомогательный персонал) представляются как агенты со своими индивидуальными целями и правилами поведения. Агенты могут представляться проектами или продуктами в пределах организации, обладая при этом собственной динамикой и внутренними состояниями, позволяющими конкурировать им в пределах учреждения за образовательные ресурсы.

Киселева Ю.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет

им. А.И. Герцена

ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «СЛУШАНИЕ МУЗЫКИ» С ПРИМЕНЕНИЕМ МУЗЫКАЛЬНО-КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Курс «Слушание музыки», наряду с другими учебными дисциплинами ДШИ, играет важную роль в музыкально-эстетическом воспитании подрастающего поколения. Компьютер на уроке слушания музыки обычно выполняет роль технического средства обучения. Однако такой многофункциональный инструмент позволяет внести новые элементы в процесс обучения музыке, открывающие для творчества детей новые возможности и вызывающие у них большой интерес к занятиям.

Музыкальный компьютер имеет такие составляющие как: аппаратная часть, специальное программное обеспечение и обучающие программы разного направления.

Учебные программы подбираются с учетом возрастного интереса детей, их подготовленности к восприятию излагаемого материала и уровня усвоения ими компьютера.

Удивительные возможности музыкального компьютера ставят перед организатором учебного процесса ряд задач. Основная задача подготовки специалистов, владеющих музыкально-компьютерными технологиями.

В настоящее время основную работу по подготовке педагогов, владеющих музыкально-компьютерными технологиями, в которых сегодня остро нуждаются детские музыкальные школы, школы искусств и другие учреждения дополнительного образования, взяли на себя региональные учреждения повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров – институты, методические кабинеты, курсы. И работа эта достаточно эффективна.

Специфика данного направления в том, что после окончания таких курсов педагогу предстоит постоянное самообучение. Это связано с ускоряющимися темпами развития компьютерных технологий.

С этим же связано и постоянное обновление музыкально-компьютерного образовательного комплекса: как программного обеспечения, так и музыкально-компьютерного оборудования.

Сфера образования – это сфера служебной деятельности. А услуги – настолько специфический вид товаров, что их часто выделяют в отдельную категорию и говорят: «товары и услуги». Услуга, в отличие от прочих товаров, производится и потребляется одновременно – здесь и сейчас: слушание музыки, игра на музыкальном инструменте, чтение книги. Услуги невозможно складировать. Все это накладывает серьезный отпечаток на технологию менеджмента, прежде всего учета.

Но услуги производятся и в других отраслях экономики. Особенности услуг, производимых и оказываемых сферой образования, связаны с особенностями «духовного производства». Это услуги, оказываемые сознанию. «Продукты» такой деятельности носят не столько вещественный характер, сколько связаны с феноменами сознания: восприятия, понимания, мышления, переживания, не поддаются непосредственному прямому счету. В отличие от продуктов материального производства, уничтожаемых в

процессе потребления (сапоги снашиваются, яблоки съедаются), культурные ценности в процессе потребления наращивают свою ценность.

Более того, система дополнительного образования – сфера свободного времени. Поэтому нам необходимо чтобы ребенок пришел именно к нам в школу, а не в соседнюю организацию. А это зависит от имиджа данной организации.

Имидж организации – это, прежде всего, представления о профиле, виде деятельности, о том, что и как она делает, о качестве ее товаров и услуг, их особенностях.

«Public relation (PR) – специфический сектор деловой активности, направленный на создание благоприятной и доброжелательной социальной среды», – как пишет Г.Л. Тульчинский в своей книге «PR в сфере культуры».

Колоколова Л.П.

**Россия, Стерлитамак, Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета
ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В ПРЕПОДАВАНИИ СОВРЕМЕННОГО КУРСА РУССКОГО ЯЗЫКА**

Информационные технологии занимают уникальное положение в современном обществе. Внедрение информационно-коммуникативных технологий (ИКТ) в образовательный процесс не столько насущная необходимость, сколько осознанный процесс технологизации рутинных процессов с целью высвобождения творческой энергии личности современного общества. В языкознании современного периода можно наблюдать характерное взаимодействие различных направлений в изучении языка, сосуществование которых даёт плодотворные результаты для планомерного развития науки о языке, для более комплексного, объемного, разностороннего рассмотрения языковых явлений. В русле таких актуальных интегративных исследований находятся информационные технологии, все более серьёзно применяемые в языковой системе русского языка.

С учетом актуального когнитивно-антропоцентрического взгляда на язык, в частности, и на весь комплекс гуманитарных наук, в целом, преподаватели-русисты считают возможным предложить некоторые новые требования и рекомендации к преподаванию русской словесности в школе и академических лингвистических курсов вузовской практике.

1. Преподавание словесности должно опираться прежде всего на классические тексты разных стилей и жанров, которые помимо фактуальной информации представляют определенную национальную культуру, особенности национальной картины мира, национального менталитета, в которых отражаются элементы духовной и материальной культуры народа в определенную историческую эпоху его существования.

2. Осуществлять преподавания словесности в соответствии с принципом системности, учить видеть в каждом отдельном факте языка сеть взаимосвязей его с фактами всех языковых уровней и экстралингвистическими категориями, понятиями и реалиями, которые получают отражение в данном языковом факте.

3. Ввести в лингвистический цикл предметов, преподаваемых в высших учебных заведениях, круг дисциплин, связанных с новыми направлениями современной филологии: лингвосемиотику, лингвокультурологию, риторику, теорию коммуникации, прикладную лингвистику.

Методологически внедрение ИКТ в процесс обучения ускоряет передачу и освоение знаний и способствует формированию языковой картины мира. Важным качеством современных ИКТ является их универсальность: они могут быть основой в организации любой деятельности, связанной информационным обменом, основой в создании общего информационного языкового пространства.

Наибольшую популярность среди технических приложений лингвистики получило компьютерное обучение. Компьютер является многофункциональным помощником, хорошим методическим инструментом наряду с другими средствами обучения. Актуальность компьютерных технологий в преподавании русской словесности налицо, так как новые условия, непринужденная обстановка, общение с компьютером, одобрение электронного помощника результатов труда имеют позитивную оценку. Студенты с разной степенью грамотности сосредотачиваются на ключевых моментах, так как машина идет вместе со студентом от незнания к знанию, акцентируя внимание на неусвоенном материале.

Для активизации учебной деятельности студентов создаются электронные учебники, позволяющие самостоятельно приобретать навыки грамотного письма, проверять собственные знания и подготавливаться к различным типам контрольных работ по русскому языку.

Одним из последних по времени появления среди новых технических приложений лингвистики явилось применение интерактивных электронных досок. В процессе проведения учебных занятий использование интерактивной доски выводит на новый уровень подачу материала, создается комфортная среда при объяснении учебного материала и поддерживается атмосфера интересной познавательной беседы при обсуждении языковых явлений. Более того, интерактивная доска позволяет демонстрировать слайды и видео, рисовать и чертить различные схемы, вносить любые изменения и сохранять их в виде компьютерных файлов для дальнейшего редактирования.

Примером успешной реализации ИКТ в современном учебном процессе стало появление Интернета – всемирной компьютерной передачи с ее практически неограниченными возможностями сбора и хранения информации, передачи ее индивидуально каждому пользователю. Технология Интернет как среда коммуникации является посредником во включении студента в сетевые структуры, на основе которого он получает возможность эффективно использовать информацию, предоставляя ее заинтересованным людям в кратчайшие сроки.

Итак, можно надеяться, что намеченные пути динамического описания технических приложений лингвистики будут способствовать совершенствованию информационно-коммуникативных технологий в преподавании современного курса русского языка. Совершенно очевидно, эффективность обучения может быть значительно повышена с помощью ИКТ, применяемых в различных оптимальных для данного урока сочетаниях с другими средствами обучения.

Кондратович Ф.В.

Россия, Санкт-Петербург, ООО «Альба Лонга»

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ КООПЕРАЦИИ В ЛОКАЛИЗАЦИИ И ПРОДВИЖЕНИИ ПРОДУКТОВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА РЫНКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

Что такое локализация? Перевод программного обеспечения и сайтов на иностранный язык. А зачем специальный термин для такого рода перевода, если остальные подразделы переводческой науки прекрасно обходятся словосочетаниями («медицинский перевод», «таможенный перевод»)? Почему в данном случае понадобилось такое красивое и ёмкое понятие? При первом приближении ответ на этот вопрос не столь очевиден, но, как говорится, нет дыма без огня. Или, другими словами, ничего в языке не бывает случайно.

Многое сказано и написано о современной технократической цивилизации, об автоматизации повседневных жизненных процессов. Компьютеры разного размера и назначения давно стали частью окружающей нас обыденности, без них невозможно представить себе современный город. И мы уже привыкли, что эти компьютеры выдают определённые сообщения, «общаются», «разговаривают» с нами. А в условиях современных глобальных рынков «разговаривать» они должны на нескольких языках.

Как сочетать неизбежно американизированный международный стандарт программирования с обратным направлением арабской вязи справа налево? Как адаптировать меню свёрстанного на русском языке сайта под вертикальность китайского письма без потерь для дизайна? (Или с его намеренным видоизменением?) Как не потерять диакритические знаки, свойственные французскому языку? Как, банально, не спутать код с контентом и не нарушить логику работы приложения?

Особенности умения соотнести программный код с живым языком, помноженные на тотальную компьютеризацию современной жизни, и породили необходимость выделения локализации в отдельное понятие, в отдельную науку. Если индоевропейские языки объединены, по меньшей мере, сходными нормами типографики, алфавитом, нормами письма, то иероглифическое письмо, арабская вязь и прочее – это более сложная проблема. В этот же ряд можно вписать проблемы форматов записи даты, времени, дробных и многозначных чисел; национальные системы измерений; специальные символы.

Локализация элементов интерфейса: что лучше – перевод или калькирование? Данная проблема сродни известному в языке явлению дублирования исконных понятий новыми заимствованными терминами (ср. «помидор» и «томат»). Примеры: troubleshooting – устранение неполадок, firewall – файрвол/брандмауэр или (гораздо реже) межсетевой экран, sms – смс/смс. Понятие локализации имеет и философско-культурные аспекты: речь о балансе между языковым переводом и адаптацией культурного кода. Если, например, в понятие языкового перевода вряд ли возможно включить адаптацию цветов дизайна сайта под национальный менталитет, то в понятие локализации – вполне.

Кондрашова К.В.

Россия, Москва, Гимназия №1544

СПЕЦИФИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ НА УРОКАХ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

В последнее время в сфере образования происходят большие перемены, в том числе связанные с информатизацией общества. Развитие научно-технического прогресса идет очень быстро, и в условиях глобальных перемен процесс устаревания знаний едва ли не опережает темпы информатизации всего общества. Современное общество остро нуждается в новых системах образования, которые позволяли бы адаптироваться к изменениям, давали бы возможность для саморазвития, переориентации и совершенствования интеллектуальных навыков в любое время. Соответственно, процесс информатизации образования позволяет выработать новые подходы к развитию личности обучаемого таким образом, чтобы из него получился современный человек, способный самостоятельно решать возникающие проблемы и быстро адаптироваться к любым изменениям в обществе.

Исходя из вышесказанного, современный преподаватель иностранных языков должен уметь формировать методически грамотную и целесообразную информационно-обучающую среду, которая должна изменить традиционную методику преподавания и поднять обучение иностранным языкам на качественно новый уровень.

Для осуществления поставленных задач учителям необходимо разработать не только новые методы обучения с применением информационных технологий, но и определенные виды заданий на основе созданных методов.

Так, например, метод тестирования с применением ИКТ широко используется в российских школах на большинстве этапов образовательного процесса, прекрасно сочетается с традиционными формами образования, но, безусловно, наиболее востребован на этапе контроля знаний. Эффективность компьютерного контроля зависит от нескольких факторов, в частности, от форм предоставления информации, однако большинство ученых сходятся во мнении, что это одна из наиболее технологичных

форм проведения автоматизированного контроля с управляемыми параметрами качества. (Титова, 2009). При использовании компьютерного тестирования резко повышается объективность оценки, результат становится известен быстро, заметно сокращаются затраты времени преподавателя, легко достижим режим регулярного проведения контроля, что в конечном итоге приводит к повышению его эффективности.

При разработке компьютерного тестирования необходимо сформировать само содержание теста, определить его вид, уровень сложности, возможно, также ограничить количество попыток прохождения и время выполнения заданий.

При этом стоит отметить, что существуют некоторые показатели усвоения учебного материала, которые невозможно проверить компьютерным тестированием. Так, умение привести пример или выразить связно свои мысли должны проверять, очевидно, традиционные формы контроля, которые, однако, так же могут быть облечены в определенный формат с использованием ИКТ.

На этапе закрепления учебного материала тестирование могут быть добавлены дополнительные виды заданий, направленные на прочную фиксацию уже проверенных знаний. В их число могут войти такие виды заданий, как определение связи между текстом и видеоситуацией, установление правильного порядка теста или реплик в диалоге и т.д. Задания можно выполнять без ограничения времени, использовать дополнительные источники, повторять выполнение задания. Такое большое разнообразие компьютерных тестовых заданий дает возможность отрабатывать различные навыки у учащихся, в том числе умение делать выводы, находить причины и устанавливать следствия, помогают активизировать познавательную деятельность учащихся (Васильев, 1998), побуждают к мотивированной деятельности и формируют социокультурные навыки.

Кононов О.А., Кононова О.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования,
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ В ВУЗЕ**

В результате признания значимости в современном мире интеллектуальных ресурсов в середине 90-х годов прошлого века в крупных корпорациях родилось понятие «управление знаниями». Стало очевидным, что обработка знаний, накопленных специалистами компании и обеспечивающих ей преимущество перед конкурентами – это основное узкое место, так как не используемое и не наращиваемое знание, в итоге, устаревает и становится бесполезным, и наоборот, используемое знание порождает новое знание.

Важность знаний подтверждается тем, что сегодня значительную часть рыночной капитализации многих компаний составляют так называемые нематериальные активы или интеллектуальный капитал. Фактически это знания, которыми обладают работники и в ходе трудового процесса превращают в стоимость, и которые обеспечивают конкурентоспособность организации.

Нематериальные активы, объединяемые понятием «знания» и являющиеся объектом управления знаниями в компании имеют следующие составляющие:

- человеческие активы – знания, опыт, мастерство, творчество, мотивации;
- интеллектуальные активы – информация, стратегии, программы, публикации;
- интеллектуальная собственность – патенты, ноу-хау, торговые марки, издательские права и т.п.;
- структурные активы – корпоративная культура, организационные модели, процессы и процедуры производства и маркетинга;

- бренд – активы – известность, репутация, деловые связи компании.

Одними из основных носителей знаний в компаниях являются люди.

При этом люди представляют собой главных носителей неявных (не формализованных) знаний. Между явными и неявными знаниями происходит непрерывный обмен и трансформация, составляющие циклический процесс. Цикл преобразования знаний воспроизводится постоянно и не зависит от типа бизнес-процесса, реализуемого компанией.

Применительно к вузам основными процессами, где происходит извлечение, накопление и распространение знаний являются учебный процесс, научные исследования и разработки, материализация и коммерциализация результатов НИР и НИОКР, разработка учебных материалов.

В управлении знаниями любой организации участвуют следующие составляющие:

- корпоративная культура;
- организация управления;
- управление персоналом;
- профессиональное обучение и повышение квалификации;
- информационно-коммуникационные технологии.

Современный вуз по своему годовому финансовому обороту, по размерам, по объему и стоимости основных средств, по структуре ничем не отличается от крупных предприятий производства или сферы услуг. Университет, который не имеет административной системы управления, соответствующей самым современным требованиям мирового рынка, не может эффективно и востребованно создавать новые знания и управлять ими.

Однако, так как услуги, которые предоставляет высшее учебное заведение, должны опережать своей новизной и практической апробацией производство и сферу услуг, вуз обычно имеет большую

инновационную составляющую, нежели объекты промышленности, и более интенсивно развивается, в противном случае выпускаемые им специалисты останутся невостребованными.

Управление качеством образовательных услуг является кровеносной системой организма вуза, а управление знаниями – кроветворной его системой.

На сегодня главными средствами управления знаниями в вузах РФ являются различного рода системы электронного обучения (Atutor, Moodle и др.). В тоже время в гражданских, научных, тематических и профессиональных сообществах приобрели популярность различные формы сетевого общения, а также в корпоративных и государственных системах. Эти формы общения применяются в различных областях деятельности корпораций, таких, как коллективная разработка проектов, распространение информации внутри компании, связи с клиентами, управление контентом, маркетинг и PR, в том числе и в управлении знаниями.

В докладе показана взаимосвязь между управлением знаниями и использованием информационно-коммуникационных технологий высшего учебного заведения.

Кононов О.А., Кононова О.В., Попенко Н.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования,
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения,
Москва, Президиум РАН
ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПРАВОВОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Тотальное внедрение персональных ЭВМ и рабочих станций в промышленности в середине 90-х годов XX века создало аппаратную основу для появления и развития информационных технологий, обеспечивших сквозную автоматизацию процессов проектирования, производства и сопровождения новых изделий, результатом чего стало существенное сокращение стоимости и сроков разработки новых изделий, а также сроков их выхода на рынок.

Стремительный рост технико-экономических характеристик супер-ЭВМ сделал для основной массы инженеров и ученых возможным повседневно применение математических моделей и расчетных схем для задач, для которых ранее использовать информационные технологии было экономически нецелесообразно или даже невозможно.

Основной чертой современного общества является переход от индустриальной экономики к экономике, базирующейся на знаниях, к информационному обществу.

Преобладающим направлением становится создание средств обработки информации, информационных услуг и информационных технологий. Широкая информатизация общества приводит к возникновению совершенно новых отношений в правовом поле.

В то же время действующие в настоящий момент федеральные законы «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», «О связи», «О государственной тайне», «О рекламе», «О средствах массовой информации» и другие заложили только основы законодательного регулирования информационных отношений в России с учетом мировой практики, современного развития информационных технологий и обеспечения информационных прав субъектов правоотношений. Эти законы являются базовыми при формировании и применении информационного права в регионах России. Однако состав и сущность этих законов позволяет говорить лишь о начале формирования информационного права в России и его неравномерном и несбалансированном развитии.

Необходимо отметить, что использование существующих правовых актов невозможно без учета складывающейся ситуации в области технической реализации информационных отношений.

Сегодня появилась объективная необходимость комплексного изучения правовых, организационных, технических, социологических (и даже медицинских) вопросов, позволяющая получить необходимые знания для корректного использования преимуществ новых (информационных) технологий. Возникающие между правовыми субъектами информационные отношения, построенные на использовании цифровых форм представления данных, обмене, преобразовании, распространении информации должны сочетаться с возможностями, прежде всего, правовой защиты.

В докладе рассматриваются вопросы взаимосвязи информационных технологий с правовой средой, отмечены особенности и предложены рекомендации по организации процесса обучения правовому обеспечению информационных технологий на основе изучения специфики использования информационных технологий.

Костюченко О.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Детская студия мультимедиа «М-ART», Санкт-Петербургского центра творческого развития и гуманитарного образования «На Васильевском»
ФИЛЬМ, ПОСВЯЩЕННЫЙ БЛОКАДЕ ЛЕНИНГРАДА «УСЛЫШЬ МЕНЯ...»**

Фильм сделан на основе сохранившихся дневников жителей блокадного Ленинграда и современных размышлений в форме эссе авторы, которых дети студии. В основу сценария фильма легла классификация эмоциональных составляющих понятия Блокада Ленинграда, сделанная на основе реального рассказа жительницы блокадного Ленинграда – Н.В. Зреловой. Задача фильма – понять «Что такое блокада, какой она была?». Понять и сравнить душевное состояние детей-блокадников и их ровесников сегодня. Через эмоциональный анализ и глубокие личностные ассоциации каждого. Тех, кто помнит и хранит переживания той трагедии, и тех, кому повезло не знать, что такое Блокада Ленинграда. А

это: голод, страх и ужас, холод, болезни, кругом смерть и каждый день в ожидании плохого. И, всё-таки, в конце возрождение и жизнь.

Дети не только писали эссе к фильму и читали его на камеру, но визуализировали свой рассказ – готовили фото коллажи с использованием фото архивов Блокадного Ленинграда. Отдельная группа детей студии делала видеозаставки ко всем сценам фильма на основе мультимедийной типографики и документальных видео материалов военного времени.

Перед тем как приступить к поиску материалов и работе над фильмом состоялась встреча с историком Радомиром Сусоровым, на которой был рассказан и показан уникальный исторический материал. Лекция послужила не только образовательным просветительским задачам, но и дала эмоционально понять, смысл предстоящего проекта.

Работа протекала в несколько этапов, это – сбор материалов, написание сценария, эссе и живое его прочтение на камеру, работа по медиа-дизайну, монтаж, озвучка и сборка фильма. На этапе видеосъёмки, студии традиционно помогают профессиональные режиссёр Татьяна Дьяконова и оператор Владимир Ярош. Съёмка осуществлялась в современных интерьерах гимназии №24, им. И.А. Крылова, которая работала во время Блокады. В школе сохранилась парта с тех времён, которая сейчас находится в школьном музее. Сцены студийной работы над проектом снимались в стенах Центра ТР и ГО «На Васильевском».

26 января 2012 года состоялась премьера нашего нового фильма посвящённого Блокаде Ленинграда, «Услышь меня...» на акции памяти «Помним, гордимся, чтим» в яблонево-м саду Семёновой Тянь-Шанской. Акция проводилась Центром творческого развития и гуманитарного образования «На Васильевском». Фильм посмотрели дети нескольких школ Василеостровского района, а так же представители общества блокадников Ленинграда. Которые дали высокую оценку фильму. Это самая важная оценка для нас! Храним в сердце и никогда не забудем, все того что вы пережили!

Красовская А.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Промышленная социология как прикладная социальная наука о содержании и значении человеческого фактора в промышленности является одним из важных направлений исследования социальных процессов, происходящих в мегаполисах и населенных пунктах, где высокотехнологичные и оборонные предприятия являются градообразующими. Промышленная социология изучает социальные процессы, протекающие непосредственно на промышленных предприятиях, в цехах и т.д., помогая решать актуальные задачи адаптации и закрепления молодых специалистов на предприятиях ОПК, организации и стимулирования труда, найма, психологического климата, трудовых конфликтов и другие вопросы кадровой безопасности предприятий.

На этапах формулировки проблемы цели, постановки задачи социологического исследования, описания объекта исследования социологи широко используют программные средства описания проблемной ситуации, системы телекоммуникации, методы поиска информации в глобальных сетях. При разработке стратегического и рабочего плана исследования используются системы планирования, электронный органайзер. Этап обработки и анализа эмпирических данных является наиболее обеспеченным программными средствами статистического анализа и управления данными, такими как системы SPSS (Statistical Package for Social Sciences) и SAS (Statistical Analysis System), обеспечивающими возможность принятия обоснованных решений, основанных на достоверной информации, полученной в результате квалифицированного проведения опросов и обследований.

Предметом изучения промышленной социологии являются следующие вопросы: предприятие как социальная система; функциональные особенности производственных групп (цехов, бригад и др.) и отдельных работников; проблемы управления производственными коллективами; проблемы социальных коммуникаций; внутри- и межколлективные отношения; структура социального контроля; сравнительный анализ производственных предприятий и их структурных подразделений. Упор делается на эмпирические исследования, анализ системы отношений, которая представляет собой совокупность позиций, ролей, ценностей, связей между работниками и определяет социальную организацию предприятия как систему отношений между работниками: от технологических до социально-психологических. Особый интерес представляют социологические исследования, в частности, биографические исследования, основанные на наблюдении и глубинном интервью, требующие содержательного анализа и использования специализированных программных средств, разработанных на основе применения современных инфокоммуникационных технологий.

В докладе обсуждается структура и содержание программы дополнительного профессионального образования «Информационные технологии в социологических исследованиях» объемом 72 часа, рассчитанной на выпускников вузов и специалистов, занимающихся вопросами социологии. Целью программы является повышение квалификации специалистов с высшим профессиональным образованием в области использования методов анализа социологической информации на основе современных информационных технологий, применения специализированных программных средств для автоматизации сбора, хранения, классификации, анализа и визуализации социологических данных, а также для организации и планирования социологических исследований.

Куликова С.С., Яковлева О.В.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

ВИРТУАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА: ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Проектирование новой образовательной среды, насыщенной компьютерными средствами и телекоммуникациями, сегодня становится одной из важных и сложных задач вуза. Особая часть этой среды размещается в виртуальном (сетевом) пространстве, где преимущественно происходит развертывание внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

В отличие от классической образовательной среды виртуальная среда характеризуется открытостью, динамичностью и информационной насыщенностью, разнообразием коммуникационных каналов и способов взаимодействия. Это многоуровневая, разветвленная, вариативная образовательная среда, которая предоставляет широкие возможности для альтернативных способов деятельности, а значит и для индивидуализации образовательного пути. Она позволяет обучающимся ставить для себя новые образовательные цели и реализовывать их на базе современных информационных и коммуникационных технологий, выбирать образовательные стратегии и формы образовательного поведения, выстраивать маршруты собственного развития и обучения, выбирать разнообразные образовательные ресурсы и способы коммуникации в соответствии с личными потребностями и запросами. Виртуальная образовательная среда позволяет выйти на качественно иной уровень организации образовательного процесса – самоорганизации, самоуправления, качественно решать педагогические задачи, связанные с формированием профессиональных компетенций. Что обеспечивает данную эффективность?

Многолетний научно-педагогический опыт сотрудников кафедры информатизации образования подготовил теоретическую и практическую базу для проектирования виртуальной образовательной среды. В качестве ведущих взаимосвязанных компонентов данного проектирования выступают: образовательные ресурсы, образовательная коммуникация, управление образовательной деятельностью обучающихся в виртуальной среде.

Информационно-ресурсное насыщение среды характеризуется избыточностью и открытостью, обновляемостью и структурированностью. Оно реализуется через ресурсы различных жанровых форм (образовательные материалы, справочные, научные и т.д.) и программно-технической организации (электронные или мультимедийные тексты, гипертекст и т.д.) с возможностью выбора обучающимся индивидуального пути в освоении их содержания. Ресурсное поле функционирует за счет альтернативных образовательных ресурсов, активно вовлекающих обучающихся в самостоятельную работу, во взаимодействие с различными субъектами образования; за счет многочисленных связей – предметных, межпредметных, социальных – между ресурсами образовательной среды и глобального информационного пространства. Информационный потенциал среды постоянно развивается за счет усиления объема информационных обменов, эффективного поиска информации, расширения информационных сервисов.

Коммуникационное проектирование в такой среде осуществляется в нескольких направлениях: проектирование коммуникационных связей, потоков, выбор и накопление коммуникационных ресурсов, формирование коммуникационных полей. Традиционное аудиторное педагогическое общение трансформируется в удаленные виды коммуникации, осуществляемой с помощью различных телекоммуникационных средств и сервисов. Благодаря реализации традиционных функций педагога через среду появляется возможность предлагать студентам выбирать и решать разнообразные коммуникативные задачи интерактивного и социально-психологического плана. Решение этих задач возможно в широком разнообразии используемых технологий, форм коммуникации, уровней сложности задач. Спектр задач определяется спецификой будущей профессиональной деятельности студентов.

Ведущим компонентом проектирования виртуальной образовательной среды является управление, поскольку оно распределяется, в первую очередь, между ресурсами (контентом), образовательным взаимодействием и организацией образовательной деятельности обучающихся, во-вторых, функционированием и развитием среды в целом, активностью и вовлеченностью в данный процесс ее субъектов. Линия педагогического управления должна быть направлена от внешнего стимулирования образовательной деятельности обучающегося (со стороны педагога) к внутреннему – самоуправлению. Необходимыми условиями для этого являются гибкая алгоритмизация образовательных действий, вариативность образовательных практик, высокий уровень мотивации обучающихся, особый стиль педагогического взаимодействия (сотрудничества, соучастия).

Таким образом, проектирование виртуальной образовательной среды во взаимосвязи ее основных компонентов открывает возможности для профессионального и личностного саморазвития студента. Индивидуализация образовательного процесса обеспечивает подготовку к правильному, критичному восприятию окружающей информации; овладению новыми способами деятельности в решении широкого круга социальных и профессиональных задач.

Лавренова Е.В.

Россия, Москва, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
ПРИМЕНЕНИЕ УЧЕБНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАКЕТОВ В ОБУЧЕНИИ СОВРЕМЕННЫМ
ТЕХНОЛОГИЯМ БАКАЛАВРОВ И МАГИСТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В современной концепции мейнстрима развитие социума рассматривается через реализацию технологических пакетов (ТП), который включает:

– совокупность технологий, в том числе базовую технологию, развитие которой привело к формированию пакета; отраслевые технологии; гуманитарные технологии, необходимые для освоения и реализации всей системной совокупности технологий, входящих в ТП; замыкающую технологию, объединяющие малосвязанные отраслевые технологии как систему;

– взаимосвязи между технологиями, базовую научную дисциплину или совокупность научных дисциплин, базовую инфраструктуру, базовую институциональную форму, присоединенное семантическое пространство. Все технологии, входящие в ТП: системно взаимосвязаны, при этом системообразующей является базовая технология; совместно развиваются, влияя (изменяя и модифицируя) друг на друга. Заметим, что технологии, образующие системную целостность в рамках ТП, определяют прорывные научно-технологические направления и, развиваясь, оказывают самое существенное влияние на социально-экономическое развитие общества. В России концепция технологических пакетов разрабатывается рабочей группы по форсайту российского научного центра «Курчатовский институт». На сегодняшний день такими приоритетными ТП, относящимися к мейнстриму, заявлены три – «Нанотехнологии», «Информационные технологии», «Биотехнологии» и «Технологии природопользования». Уточним, что ТП «Информационные технологии» является наиболее развитым, а информационные технологии входят в качестве одной из технологий во все остальные три ТП. Учитывая многоаспектность подготовки бакалавров и магистров по направлению «технологическое образование» концепция ТП может быть положена в основу обучения новым технологиям, в том числе и ИКТ, бакалавров и магистров технологического образования. При качестве учебных ТП можно рассматривать как все четыре учебных ТП, так и два-три учебных ТП, например, «Нанотехнологии» и «Информационные технологии», возможен и вариант формирования одного учебного ТП «Новые технологии», в рамках которого будет представлена вся совокупность новых технологий. Заметим, что во всех трех учебных ТП информационно-коммуникационные технологии в образовании будут одной из замыкающих технологий (как компонент информационных технологий). Структурно каждый из учебных ТП будет представлен как взаимосвязанная совокупность учебных модулей, что позволит компоненты учебного ТП встраивать в различные учебные дисциплины. Приоритетной формой освоения учебного ТП является самостоятельная работа, реализуемая через организацию проектной деятельности, консультации с использованием, в том числе дистанционных образовательных технологий, технологий совместной деятельности на основе Web 2.0, электронных образовательных ресурсов, в том числе размещенных в коллекции Федерального центра информационных образовательных ресурсов, и методических материалов, представленных на портале Электронные образовательные ресурсы, Открытый класс. Проектная деятельность предполагает выполнение сквозных (в рамках учебного ТП) проектов, при этом итоговым проектом является квалификационная работа (уровень бакалавриата) и/или магистерская диссертация, структура которых также формируется по модели ТП. Первые результаты экспериментального внедрения учебного ТП на факультете технологии и предпринимательства РГПУ им. А.И. Герцена (кафедра основ производства) выявили высокий потенциал учебного ТП в формировании технологической и ИКТ компетентности и развитии технологической культуры бакалавров и магистров технологического образования.

Лаптев В.В., Носкова Т.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ СРЕДЫ МАГИСТЕРСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Информатизация образования, вхождение России в единое Европейское образовательное пространство, реализация многоуровневой модели высшего профессионального образования, реализация ФГОС нового поколения определяют современный запрос к профессиональной подготовке выпускников вузов. Рассматривая информатизацию образования как социальный процесс, считаем, что он должен способствовать проявлению инновационных качеств среды профессиональной подготовки.

Как свойства информационной образовательной среды могут оказывать влияние на инновационность подготовки в магистратуре? Конкурентоспособность выпускника вуза сегодня зависит от степени его самостоятельности, активности, инициативности. На первый план выступают мобильность, адаптивность, способность к самоизменению субъекта под воздействием внешних факторов социальной среды. Отсюда востребованность таких качеств личности как динамичное саморазвитие, постоянное повышение квалификации. Возрастает ценность новой профессиональной, информационной культуры субъекта, активно и эффективно осваивающего новые технологии, средства и методы профессиональной деятельности.

Самореализуя себя в среде магистерской подготовки, субъект должен ориентироваться не только на критерии образовательного стандарта, но и на динамично изменяющиеся запросы рынка труда; искать и использовать новые знания в развивающейся информационной среде, ровняясь на передовые образцы профессиональных действий. Образовательную информационную среду, отвечающую таким требованиям, стимулирующую соответствующие времени свойства и качества личности обучающихся мы, в свою очередь, считаем не только технически, но и педагогически высокотехнологичной.

Для достижения личностно значимых для студентов целей и ценностей в условиях информатизации образовательной деятельности, педагогам в построении образовательного процесса предстоит перейти от линейной поточной, групповой практики традиционных педагогических технологий к нелинейным, многовариантным практикам в педагогическом «средовом подходе». Субъект в электронной среде взаимодействий получает возможность выбора вариантов решения образовательных задач, вплоть до

построения индивидуального образовательного маршрута, проявления высокой степени самостоятельности и образовательной инициативы. Поэтому преподавателям высшей школы предстоит научиться проектировать такую перспективную виртуальную среду внеаудиторной самостоятельной работы студентов, в которой будет возможно и удобно актуализировать новые модели образовательной деятельности.

К новым моделям относим модель персонифицированной образовательной деятельности в виртуальной среде взаимодействий. В ней субъект, осознавая поставленные цели и задачи, самостоятельно их доопределяет, иногда переформулирует для себя, проявляя свои личностные смыслы в планируемой образовательной деятельности и выделяя то, что близко и значимо ему самому. Последнее будет проявляться и в отборе содержания, и в формах деятельности, и в способах достижения поставленных целей. К новым также относим и модель распределенной образовательной деятельности. Сервисы современной сетевой среды открывают принципиально новые возможности для пользователей, распределенных в пространстве и во времени для осуществления совместных образовательных и профессиональных действий. Они составят базовую основу в реализации перспективных стратегий «обучение через жизнь» в обществе знаний XXI века. Таким образом, информатизация среды профессиональной подготовки магистрантов сегодня обусловлена новыми требованиями, которые определяются вызовами информационного общества, запросами общества знаний, инновационной экономики.

Лузган А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АОС

Обеспечение доступности и качества образовательного процесса является одной из важных задач, стоящих перед системой образования. Данная цель не может быть достигнута без опоры на современные информационные технологии в образовании.

Кроме того, применение интеллектуальных систем в процессе обучения позволяет существенно повысить спектр образовательных траекторий и осуществить индивидуализацию образования.

Решением проблемы организации эффективного процесса обучения может стать его автоматизация по средствам использования Web-технологий.

Обучение с использованием современных информационных технологий может строиться на использовании среды передачи информации и методов, зависящих от технической среды обмена информацией, которые могут быть реализованы в автоматизированной обучающей системе (АОС).

Для наиболее эффективной организации учебного процесса с применением АОС важно еще на этапе проектирования системы выявить структуру и алгоритмическое построение системы, определить модель обучения, модель обучаемого, а также модель освоения учебного материала и, при необходимости, модель тестирования.

В настоящее время существует множество классификаций моделей обучения, основанных на взаимодействии преподавателя и обучаемого между собой, а также системой обучения или учебными материалами. Именно поэтому важно детально изучить цели и назначение АОС, выявить предполагаемый круг ее пользователей, чтобы в дальнейшем применить эти знания при проектировании системы.

Таким образом, АОС могут применяться для осуществления учебного процесса в качестве инструментального средства создания учебного курса по различным тематикам, оценки уровня знаний обучаемого, а также взаимодействия обучаемого и преподавателя в ходе обучения.

Лупал А.М.

Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ЗА СЧЕТ ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Повышение эффективности современного обучения в вузе невозможно без использования сетевых информационных технологий, позволяющих решить задачу персонализации образовательного процесса.

В последние годы в образовании достаточно широко использовались автоматизированные системы, решающие в основном такие задачи, как тестирование знаний студентов, а также создание и хранение электронных учебников и методических материалов. Однако в этом случае имеет место обезличенный подход к процессу обучения, поскольку отсутствует необходимый при обучении диалог «преподаватель-студент», который необходим для обеспечения высокой эффективности и высокого качества образовательного процесса.

Формирование личностно-ориентированной образовательной среды, основным субъектом которой выступает студент, обеспечивается использованием современных образовательных систем, например, таких как система управления обучением (Learning Management System – LMS) «Moodle».

Модульная объектно-ориентированная динамическая среда Moodle является системой обучения портального типа, имеет развитые средства создания и представления студентам взаимосвязанных электронных информационно-образовательных ресурсов, а также средства организации самостоятельной работы студентов.

Moodle представляет собой набор динамически подключаемых модулей, которые предназначены как для групповой работы со студентами, так и для организации диалога между отдельным студентом и преподавателем. Для группового общения используются модули «Лекция», «Семинар» и «Практическое занятие», а для индивидуального подхода – модули «Тест», «Задание», «Тьютор» и «Рабочая тетрадь». Модули «Форум», «Новости» и «Почта» используются для взаимного общения студентов и преподавателей. Междисциплинарные связи в системе обучения могут быть организованы путем использования глоссария. Также (что особенно важно) модули Moodle позволяют преподавателю создавать систему тестирования, не требующую абсолютно точного воспроизведения формулировок каких-либо понятий. Достоинством этой обучающей автоматизированной системы является также то, что все методические материалы, разработанные преподавателем, могут быть многократно использованы, усовершенствованы и актуализированы при необходимости модернизации процесса обучения.

В качестве образовательного ресурса по различным учебным дисциплинам могут быть использованы электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК), которые представляют собой совокупность электронных информационно-образовательных ресурсов (учебно-методических материалов), позволяющих студентам успешно осваивать изучаемые дисциплины.

В электронный учебно-методический комплекс целесообразно включать:

- электронное учебное пособие (контент, практикум, рабочая учебная программа, методические рекомендации по выполнению курсовых работ, глоссарий),
- примерный перечень вопросов и типовых заданий для промежуточного контроля (зачета/экзамена по дисциплине),
- методические рекомендации по изучению дисциплины (для разных форм обучения),
- интерактивные элементы курса (рабочие тетради, форумы, чаты, опросы, задания),
- мультимедийные презентации к лекциям,
- хрестоматии,
- тесты и тьюторы.

Использование среды Moodle позволяет организовать в рамках одного проекта корпоративную систему сопровождения образовательного процесса, отвечающую требованиям эффективного и качественного обучения.

Мокрый В.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ «МЕТОДЫ, АЛГОРИТМЫ И ТЕХНОЛОГИИ СЖАТИЯ ИНФОРМАЦИИ»

ФГОС ВПО магистров направления «Педагогическое образование» ориентированы на компетентностный подход и модульный принцип проектирования основных образовательных программ. В нашем исследовании изучается развитие информационно-технологической компетентности будущего учителя информатики на примере дисциплины «Методы, алгоритмы и технологии сжатия информации».

В дисциплине «Методы, алгоритмы и технологии сжатия данных» изучается теория и практика использования средств информационных технологий, использующих методы, алгоритмы и технологии сжатия информации: архиваторы, графические редакторы, кодеки, системы компьютерной математики. В рамках нашего исследования обосновано, что использование кейсов эффективно для формирования у магистрантов компетенций в области методической деятельности и разработана модель кейса «Развитие представлений о методах, алгоритмах и технологиях сжатия информации». Обучение студентов осуществлялось в три этапа: этап входного контроля, этап реализации и этап выходного контроля.

В соответствии с результатами диагностики Майерса-Бриггса, проводившейся на этапе входного контроля, студенты были разделены на микрогруппы. Анализ результатов диагностики позволил организовать обучение с учетом особенностей каждой микрогруппы студентов. В частности, было установлено, что:

- для студентов экстравертивного стиля необходимо использовать задания на изучение способов программной реализации методов, алгоритмов и технологий сжатия данных;
- для студентов интровертивного стиля целесообразно использовать задания научно-исследовательской и методической направленности, целью выполнения которых является изучение возможностей применения методов, алгоритмов и технологий сжатия данных в своей профессиональной педагогической деятельности.

На этапе реализации со студентами изучались разделы дисциплины «Методы, алгоритмы и технологии сжатия информации». Приведем результаты анкетирования, проводившегося на этапе выходного контроля. В общей сложности в анкетировании приняло участие 119 студентов факультета математики и факультета информационных технологий РГПУ имени А.И. Герцена.

Обработка результатов анкетирования методами кластерного анализа позволила выделить группы студентов по уровню сформированности ИТ-компетентности:

- низкий уровень сформированности ИТ-компетентности у студентов, изучивших дисциплину «Методы, алгоритмы и технологии сжатия информации», характеризуется отсутствием положительной внутренней мотивации к обучению и к выбранной профессиональной деятельности. Количество студентов

факультета математики этой категории снизилось с 12% на поисковом и констатирующем этапах до 1% на формирующем этапе;

- средний уровень сформированности ИТ-компетентности у студентов проявляется в наличии выраженной потребности в знаниях, что выражается в понимании актуальности изученных методов, алгоритмов и технологий сжатия информации и в проявлении интереса к отдельным разделам дисциплины. Количество студентов этой категории повысилось с 22% на поисковом и констатирующем этапах до 27% на формирующем этапе;

- у студентов, имеющих высокий уровень сформированности ИТ-компетентности, наблюдается переход внешней мотивации во внутреннюю, что проявляется в осознании важности изученного материала и заинтересованности в изучении методов, алгоритмов и технологий сжатия информации, не рассмотренных на занятиях. Количество студентов факультета математики этой категории повысилось с 14% на поисковом и констатирующем этапах до 16% на формирующем этапе.

Кроме того, установлено, что уровень сформированности ИТ-компетентности сильно коррелирует со способностью студентов к осуществлению личностного и профессионального самообразования, построению дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Основные выводы, полученные в результате проведенного исследования, состоят в следующем:

- обоснована целесообразность изучения методов, алгоритмов и технологий сжатия данных в рамках дисциплины по выбору для развития у будущих учителей информатики ИТ-компетентности;

- в процессе обучения студентов методам, алгоритмам и технологиям необходимо использовать традиционные методы обучения для формирования понятийного ядра и базовых представлений об основных понятиях и интерактивные педагогические технологии для развития у будущих учителей информатики профессиональных компетенций.

Морозова А.В.

Россия, Орел, Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс
СРАВНИТЕЛЬНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ НА МЕЖРЕГИОНАЛЬНОМ РЫНКЕ ТРУДА

Разработка модели оценивания качества подготовки специалиста в соответствии с ФГОС нового поколения, требующей реализации схемы: ОЦЕНКА УСВОЕНИЯ СИСТЕМЫ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ → ОЦЕНКА УСВОЕНИЯ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН → ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ → ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ СОЦИАЛЬНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА, позволяет оценить как уровень сформированности каждой компетенции выпускника профессиональной школы в соответствии с ООП направления подготовки, так и уровень сформированности социально-профессиональных компетентностных кластеров, а также провести сравнительное оценивание уровня социально-профессиональной конкурентоспособности специалистов на межрегиональном рынке труда. Такая модель основывается на формализации информационных пространств, определенных федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения, путем построения аксиоматического базиса квалиметрической многомерной модели социально-профессиональной компетентности специалиста.

Переход к кластеризации компетенций специалиста осуществляется с учетом компетентностной модели системы европейских стандартов инженерного образования и требований европейской системы аккредитации инженерных программ EUR-ACE. Сравнительное оценивание уровня сформированности социально-профессиональной конкурентоспособности молодых специалистов на межрегиональном рынке труда основывается на разработанной автором модели оценивания приведенных показателей профессиональной компетентности молодых специалистов получивших образование одинакового профиля в разных вузах.

Индивидуальный уровень сформированности профессиональной компетентности, которым обладает объект рынка труда, отражает его компетентностные характеристики без учета специфики влияния внутреннего социокультурного поля вуза. Если сравниваются между собой объекты, принадлежащие к одной социокультурной группе (например, выпускники, освоившие ООП одного направления подготовки специалистов в рамках одного вуза), то индивидуальные показатели уровня сформированности профессиональной компетентности позволяют провести сравнительный анализ и кластерных компетенциогамм специалистов, и уровня сформированности социально-профессиональной конкурентоспособности выпускников в рамках одного вуза. Поэтому такой показатель можно еще характеризовать и как внутривузовский.

Для сравнения объектов, в отношении которых процесс профессиональной социализации реализовывался в разных социокультурных пространствах (например, выпускники, освоившие ФГОС ВПО одного направления подготовки специалистов, но окончившие разные вузы) целесообразно использовать коэффициент ранговой конкурентоспособности вуза. По мнению автора, этот коэффициент должен отражать специфику формирования социокультурного поля вуза, в рамках которого реализуется конкретный ФГОС ВПО направления подготовки специалистов, поэтому его можно связать в рейтингом профильных вузов, формируемым Министерством образования и науки на основании данных мониторинга по форме 2НК. Такой рейтинг учитывает множество параметров: состав и качество профессорско-преподавательского состава, количество студентов разных форм обучения, наличие студентов из других

стран, объем проведенных научных исследований, издательская деятельность, обеспечение студентов общежитиями и др., причем подсчет итоговых результатов проводится с учетом филиалов вузов.

Разработанная система взаимосвязанных моделей оценивания уровня сформированности совокупности профессиональных компетенций, социально-профессиональных компетентностных кластеров специалиста, а также сравнительного оценивания социально-профессиональной конкурентоспособности молодых специалистов на межрегиональном рынке труда является аналитической базой теоретико-методологического обеспечения процедуры оценивания социально-профессиональной конкурентоспособности инженерно-технических специалистов на межрегиональном рынке труда с применением автоматизированной системы «Кадровая квалиметрия специалиста».

Кроме того, предложенная система моделей может использоваться для проведения процедуры оценивания качества подготовки специалистов при реализации ФГОС ВПО экономического, гуманитарного и др. профилей подготовки. В этом случае система кластеров будет формироваться, исходя из специфики профессиональной деятельности специалистов этих профилей.

Москалева О.И., Степанов А.Г.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

аэрокосмического приборостроения

РЕАЛИЗАЦИЯ ВНЕДРЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Модернизация учебного процесса должна быть направлена на реализацию на практике европейской системы образования с целью повышения качества подготовки студентов. Основными методами повышения качества обучения является внедрение научно-обоснованных педагогических технологий обучения, унификация учебного процесса в рамках дисциплины и всей системы подготовки. В условиях, когда обучение ведется преподавателями разного уровня квалификации, необходимо в рамках дисциплины разработать систему общих требований, выполнение которых является обязательным как для преподавателя, так и для студента. Все это позволяет направить на создание методической системы обучения усилия нескольких человек, что, в конечном итоге, снизит общие трудозатраты. Для унификации учебного процесса в рамках всей системы подготовки необходимо разработать стандартную с точки зрения педагогики процедуру выполнения типовых методов обучения (семинары, лабораторные работы, лекции, тестирование, производственная практика, курсовое и дипломное проектирование).

Внедрение в учебный процесс автоматизированных систем управления обучением позволит решить еще несколько задач, стоящих перед кафедрой. Это повышение доступности обучения для студентов и обеспечение равномерности обучения в течение семестра, повышение мотивации студентов к получению знаний.

В настоящий момент в вузах страны используются несколько процесс автоматизированных систем управления обучением. Среди них наибольшую популярность получили бесплатные системы организации и управления обучением, которые можно использовать не только дистанционного, но также очного, очно-заочного и заочного обучения.

В Санкт-Петербургском государственном университете аэрокосмического приборостроения в качестве такого инструмента используется система Moodle. В течение двух последних лет она активно внедряется в практику учебного процесса кафедры бизнес-информатики, входящей в состав экономического факультета.

Семинарские занятия отсутствуют в учебной нагрузке кафедры, поэтому для этого вида занятий специальная разработка не проводилась. Выполнение лабораторных работ по очной форме обучения ведется традиционным способом (изучение теоретического материала, ознакомление с порядком выполнения и собственно выполнение, подготовка письменного отчета и его защита). Для заочной и дистанционной форм обучения обеспечивается консультация студентов при выполнении лабораторных работ средствами телекоммуникаций. Отчеты о выполнении лабораторных работ представляются студентами в автоматизированную систему обучения в виде конкретных заданий и защищаются с использованием средств телекоммуникаций.

Лекции для очной, очно-заочной и заочной форм обучения кафедра читает традиционным способом. При проведении таких занятий обеспечивается обязательное сопровождение лекции презентационным материалом и поддержка странички дисциплины в системе Moodle. Содержание презентации и необходимые дополнительные материалы предоставляются через страницу курса и доступны студенту. Чтение лекций для дистанционной формы обеспечивается через интернет средствами системы Live Meeting, так как интегрированная в систему Moodle собственная система чтения лекций не устраивает большинство преподавателей кафедры.

Модульно-рейтинговая система обучения предусматривает ряд промежуточных контролей за время изучения дисциплины. Реализация контроля ведется средствами электронного тестирования через страницу курса. По итогам тестирования выставляется общая оценка за дисциплину.

При проведении различных практик контроль их прохождения (выдача заданий, получение отчета) также осуществляется через соответствующую страницу.

Основная проблема при организации курсового проектирования – неравномерность работы студента и, как следствие, загрузки преподавателя в течение семестра. Средствами системы обеспечивается равномерность работы за счет непрерывного контроля этапов выполнения курсовой работы. Опоздание студента с выполнением конкретного этапа автоматически ведет к снижению его рейтингового балла и, как

следствие, заставляет его работать в течение всего семестра, а не в последний месяц перед сессией. Промежуточный контроль позволяет своевременно выдать студенту замечания, которые устраняются на следующих этапах выполнения. Все это обеспечивает более высокое качество проектирования. Аналогичная технология используется и в дипломном проектировании.

В конечном итоге внедрение педагогических технологий позволит стабилизировать или даже повысить уровень квалификации преподавателей и улучшить по сравнению с существующим качество обучения.

Москалева О.И., Степанов А.Г.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

аэрокосмического приборостроения

ЭЛЕКТРОННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ХОДЕ МНОГОУРОВНЕВОЙ ПОДГОТОВКИ

Технические и программные средства проведения тестирования в настоящее время достаточно распространены. Для определенности будем рассматривать средства, реализованные в системе Moodle, используемой на кафедре бизнес-информатики в Санкт-Петербургском государственном университете аэрокосмического приборостроения на протяжении несколько лет. В настоящий момент электронное тестирование в той или иной мере ведется по 32 дисциплинам учебного плана. Разработана и внедряется типовая методика проведения тестирования. Студент может проходить тестирование в любое удобное ему время в пределах интервалов, оговоренных учебным планом с любой вычислительной машины, подключенной к сети Интернет (свободная форма тестирования). Идентификация студента проводится на основе индивидуального логина и пароля.

Тестирование проводится три – четыре раза в течение семестра в виде так называемого «рубежного контроля» в рамках модульно-рейтинговой системы обучения. Всем студентам предлагается пройти тест, результаты которого рассматриваются как часть итоговой аттестации. Кроме этого, для тех студентов, которые по каким-то причинам не справились с рубежным тестом или хотят улучшить свою оценку, в конце семестра проводится «итоговый тест». Наконец те студенты, которые не получили положительную оценку по результатам тестирования, могут пройти тест, который получил название «для неудачников».

В билете рубежного тестирования 10 случайно выбранных из базы вопросов. Предполагается, что для получения положительной оценки студент должен правильно ответить, по крайней мере, на 7 вопросов за 30 минут. В течение недели, отведенной на тестирование, студент может выполнить максимально три попытки пройти тест. Причем каждая следующая попытка разрешается студенту не раньше, чем через двое суток после окончания предыдущей. В зачет берется лучшая из всех попыток.

Билет «Итогового теста» содержит 30 вопросов из всех трех рубежей. Время, отведенное на тестирование, составляет один час. Также возможны три попытки тестирования и сохраняется ограничение по времени начала следующей попытки. «Тестирование для неудачников» использует обучающий режим и имеет неограниченное количество попыток. В билете 60 вопросов, более жесткая шкала оценок. Время тестирования – 90 минут, каждая следующая попытка не ранее, чем через 24 часа.

При составлении тестов необходимо соблюдать некоторые правила: однозначность заданий: тестовые задания не должны допускать произвольного толкования; однозначность ответов: должна быть исключена возможность формулирования многозначных ответов; соответствие изученному материалу: нельзя включать ответы, неправильность которых на момент тестирования не может быть обоснована учащимися; варианты неправильных ответов должны конструироваться на основе типичных ошибок и внешне быть близкими к правильному решению; уникальность: вопросы не должны повторять формулировок учебника.

К достоинствам электронного контроля можно отнести простоту реализации (при условии наличия соответствующей инфраструктуры), снижение трудозатрат на проведение контроля, объективность оценки знаний испытуемых, унификация требований в рамках одного года и нескольких последовательных лет обучения. К недостаткам относится сокращение разговорной практики обучаемых, ограниченные возможности по формулировке вопросов, способу их задания, формулировке ответов, соблазны мошенничества испытуемых;

Полное исследование уже имеющихся результатов тестирования представляет собой объемную задачу. При исследовании результатов анализу подверглись в первую очередь методы автоматического оценивания результатов тестирования и их влияние на итоговую оценку по дисциплине. Исследования результатов электронного тестирования студентов, полученных по итогам 2011–2012 учебного года в Санкт-Петербургском государственном университете аэрокосмического приборостроения позволяют рекомендовать при последующем проведении тестирования установку ключа Лучшая попытка.

Мусаев А.А., Гайков А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный технологический институт

(технический университет)

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Разработанная на факультете информационных технологий и управления Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) автоматизированная

информационная система мониторинга учебного процесса, интегрирована в учебно-научный Web-портал факультета.

Автоматизированная информационная система мониторинга учебного процесса ориентирована на автоматизированный индивидуальный перманентный контроль образовательного процесса, интеллектуальный анализ состояния каждого обучающегося, формирования управляющих решений и подбор корректирующих программ обучения. Данная система предназначена для совершенствования процесса обучения в высшей технической школе на основе использования современных информационных технологий, включает в себя удобный пользовательский интерфейс и следующие программные модули:

- базу данных преподавателей, студентов и аспирантов;
- модуль реализации бально-рейтинговой системы;
- модуль анализа текущего состояния успеваемости каждого студента;
- модуль анализа профессиональной деятельности каждого преподавателя;
- модуль прогнозирования развития образовательных ситуаций;
- модуль поддержки управляющих решений;
- продукционную экспертную систему.
- базу данных тестов по учебным дисциплинам;
- базу данных научных исследований кафедр факультета.

Автоматизированная информационная система мониторинга учебного процесса решает следующие задачи:

- информатизация образовательного процесса на основе автоматизированной системы обучения и тестирования (по всем изучаемым дисциплинам);
- автоматизированный тотальный контроль успеваемости каждого студента студентов;
- формирование информационной базы научных исследований;
- выработка индивидуальной траектории образовательного процесса для каждого студента.
- анализ учебной и научной деятельности студентов, преподавателей, кафедр и факультета в целом.

В качестве программного обеспечения автоматизированной информационной системы мониторинга учебного процесса выбраны следующие свободно распространяемые программные продукты:

- Web-сервер Apache;
- Язык разметки гипертекста HTML;
- Каскадные таблицы стилей CSS;
- Языки программирования: PHP, JavaScript;
- СУБД MySQL.

Никонорова М.Л., Пичугин Ю.А., Карелина Н.Р.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

В настоящее время создание интерактивных ресурсов со сложным алгоритмическим содержанием, в которых используются системы компьютерной математики, очень ограничено. Flash-технологии, обеспечивающие высокий уровень анимации, интерактивности и информативности, требуют значительных затрат времени и сил программистов высокой квалификации.

В основу компьютерных методов обучения на кафедре анатомии человека положено развитие исследовательской и творческой деятельности студентов, системного мышления, а также получение и закрепление знаний и умений по дисциплинам анатомия человека и информатика. Тематическому планированию практических занятий по анатомии человека соответствует тематический план занятий на основе компьютерных технологий обучения. Элементы теоретического и практического содержания по анатомии человека дополнены компьютерными моделями в соответствии с программой, положенной в основу курса обучения анатомии человека.

Во время практических занятий используются навыки информационных технологий, умение работать с прикладным обучающим и научным программным обеспечением, знания основных способов алгоритмизации и построения образно-знаковых компьютерных моделей. Курс компьютерного моделирования является дополнительным (вспомогательным) образовательным модулем, в основе которого задействован программный комплекс VOXEL-MAN 3D Navigator, созданный институтом математики и информатики в медицине (Германия). Оболочка VOXEL-MAN 3D Navigator включает в себя три программы, поставляемые на DVD дисках: Inner Organs, Brain and Skull, Upper Limb (Arm and Hand). Активно применяются в учебном процессе возможности дистанционного обучения. Так по отдельному IP-адресу компьютерный класс подключен к информационной библиотечной платформе Ovid Technologies, Inc. (<http://ovidsp.ovid.com>) (Ovid). В состав Ovid входит Primal Pictures (www.anatomy.tv, Великобритания) – наиболее полный, подробный и точный атлас анатомии человека, в котором представлено более 6500 анатомических структур, клинических слайдов, flash-анимацией, с использованием мультимедийной трехмерной графики. В процессе моделирования разрабатываются структурно-функциональные и имитационные модели. Структурно-функциональные модели описывают образ анатомического объекта или системы объектов в виде компьютерных таблиц, блок-схем, графического (схематического) изображения и отображают структуру и взаимосвязи между элементами. Имитационные модели

воспроизводят (имитируют) процессы функционирования анатомического объекта или системы объектов (морфологической структуры) в виде графа или алгоритма. При построении моделей используют два принципа: дедуктивный и индуктивный. В первом случае рассматривается частный случай фундаментальной модели: при заданных предположениях известная модель приспосабливается к условиям моделируемого объекта. Например, построение модели зрачкового рефлекса на основе известной схемы зрительных путей и схемы зрительных нервов. В качестве допустимого приближения принимается модель передачи электрохимических импульсов после раздражения сетчатки световыми волнами. Во втором случае предполагается выдвижение гипотез, моделирование с целью формирования каких-либо закономерностей о поведении системы. Так, для объяснения пути проведения болевой и температурной чувствительности можно построить сетевой граф. Анализ созданных компьютерных моделей походит на семинарах. Формируются обобщенные знания и умения, которые помогают при последующем решении профессиональных вопросов в области практической медицины. Залогом успеха является сотрудничество преподавателя и студентов, проходящее по следующему алгоритму: Воспринять → Осмыслить → Запомнить → Применить → Проверить результат. Данная формула базируется на познавательной активности студентов, которая динамически развивается в процессе обучения. Введение модуля компьютерного обучения позволяет индивидуализировать образовательную программу, ее усвоение в зависимости от способностей и интересов, обеспечить интерактивный диалог и активизировать познавательную деятельность, которая способствует лучшему восприятию и запоминанию учебного материала с включением подсознательных реакций обучающихся, слуховой и эмоциональной памяти. В этом году были получены статистические оценки значимости результатов проведенного педагогического эксперимента.

Компьютерные обучающие технологии являются основной движущей силой перемен, они позволяют совместно использовать информационные технологии, технологии коммуникации и возможности традиционного обучения.

Павлова Т.Б.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет

им. А.И. Герцена

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ В РЕАЛИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПУТИ

Многолетний опыт использования электронных образовательных ресурсов показывает, что само их наличие не способно качественно изменить образовательную среду с точки зрения гарантированного достижения востребованных временем результатов. Далеко не всегда затраты на компьютерную технику, сетевое оборудование и разработку электронных учебных материалов можно соизмерить с реальным повышением качества образования.

Сегодня и печатные, и электронные источники информации являются равноправными объектами, используемыми в учебном процессе. Электронные ресурсы значительно увеличивают возможности хранения, накопления, тиражирования, обеспечения доступа к образовательной информации, а главное, расширяют круг задач индивидуализированной самостоятельной деятельности обучающихся, организуемой на их основе.

Строя учебный процесс, преподаватель, из множества существующих в различных электронных формах образовательных материалов, формирует подмножество ресурсов, сфокусированное на решении конкретных образовательных задач. Чтобы ресурсы «заработали» и принесли ощутимый эффект, ему необходимо не только освоить специфику сбора, систематизации, хранения и представления образовательной информации обучающимся и коллегам, но и научиться определять потенциал этих ресурсов в реализации педагогических технологий, эффективных в виртуальной образовательной среде. Общим признаком таких технологий является вариативность, основанная на свободном выборе обучающегося и использование эффективных информационных действий.

Используя ресурсы в электронной форме, обучающийся значительно расширяет свою образовательную свободу. Учтываем, что перспективные электронные ресурсы рассчитаны не столько на усвоение их содержания, сколько на его освоение посредством действия. Круг этих ресурсов не ограничивается предложенными преподавателем. Исходя из индивидуальных информационных потребностей и предпочтительных способов информационного образовательного поведения, обучающийся сам решает, как ему действовать с ресурсом, принимая во внимание имеющиеся рекомендации педагога. Особенности информационного поведения современного школьника или студента определяются не только его умениями, но также принятыми им образовательными целями, мотивами и личностными качествами, которыми он обладает.

В свою очередь педагогическое сопровождение должно обеспечить активное освоение и рекомендуемых, и инициативно привлекаемых ресурсов, которые могут быть полезны всем субъектам взаимодействия, включая педагога. Таким образом, для содействия в продвижении по индивидуальному образовательному маршруту важно не только предложить широкий спектр возможных ресурсов, но и обеспечить выбор педагогически обоснованных возможных моделей индивидуальной или групповой деятельности на их основе в широком информационном пространстве. Особенностью электронной среды является то, что в ней могут отражаться и аккумулироваться результаты индивидуальной деятельности обучающегося с ресурсами. Идея формирования электронного портфолио расширяется от коллекции

используемых материалов до авторизованного поля действий с образовательной информацией. Фактически, результаты деятельности субъекта приобретают черты его индивидуального электронного ресурса, который нужен не только для хранения информации, но также позволяет обучающимся взаимодействовать в распределенном режиме и создает функциональную основу для самореализации и работы рефлексивных механизмов. В связи с этим особую актуальность приобретают вопросы, связанные с формированием индивидуальной электронной ресурсной базы обучающегося, содержанием которой он может управлять в соответствии со своими информационными и образовательными потребностями и которая отражает характер его деятельности при прохождении индивидуального образовательного пути.

Все разнообразие педагогических приемов взаимодействия с электронными ресурсами может быть сведено к двум большим группам: приемы организации электронного контента, включая перспективные подходы к проектированию электронных образовательных ресурсов и приемы построения взаимосвязей электронного ресурса с другими компонентами образовательной среды. При этом среда должна обеспечить вариативные модели совместной и индивидуальной учебной деятельности, опирающиеся на процессы коммуникации и взаимодействие преподавателя и обучающихся.

Полонский А.М., Москалева О.И., Степанов А.Г., Кононова О.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

РЕАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Подписание Болонской декларации объективно заставляет высшие учебные заведения переходить на новую для них форму организации обучения и контроля знаний в виде модульно-рейтинговой системы. В том или ином виде изменения касаются и отказа от привычной формы взаимодействия студента и преподавателя, в том числе и при выполнении курсового проектирования.

Технические и программные средства организации курсового проектирования реализованы в системе Moodle. Moodle – система управления курсами (система управления содержимым), также известная как система управления обучением или виртуальная обучающая среда. Представляет собой свободное (распространяющееся по лицензии GNU GPL) веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн-обучения.

Подключение к системе Moodle (<http://lms.guap.ru>) в Университете может быть осуществлено с любого компьютера – рабочей станции в лаборатории (библиотеке) ГУАП, либо с собственного компьютера ноутбука (нетбука) по сети беспроводного доступа Wi-Fi, подключение в локальной сети Университета к системе Moodle не тарифицируется.

Идентификация студента проводится на основе индивидуального логина и пароля.

В системе Moodle в разделах организации курсового проектирования задан календарный план работы студента, нарушение сроков календарного плана отслеживается и студенту могут быть начислены штрафные баллы.

Сроки повторного предъявления работ регламентированы, например, повторное предъявление пояснительной записки может быть разрешено не ранее, чем через 48 часов после получения замечаний от преподавателя с целью более тщательного их устранения и уменьшения возможности повторных ошибок. Может быть также регламентировано время отправки работ на Moodle с целью исключения неэффективной ночной работы студентов и соблюдения режима обучения и отдыха.

В процессе выполнения курсовой работы студент должен выполнить ряд промежуточных заданий и выступить с докладом на защите своей работы.

Все эти задания сопровождаются отправкой материалов преподавателю через систему LMS, выдачей преподавателем замечаний по присланным материалам и их утверждением.

Каждое задание, выполненное студентом, оценивается исходя из заданной максимальной суммы баллов. Основаниями для снижения оценки за задание могут быть низкое качество выполнения задания или выполнение задания не в установленный срок.

Итоговая оценка за курсовую работу выставляется с учетом качества доклада и ответов на вопросы на защите.

С целью оперативного взаимодействия преподавателя и студентов на странице курсового проектирования реализованы следующие элементы: новостной форум - преподаватель информирует всех участников курса о новостях, расписании консультаций, датах защиты КР и возможных изменениях в расписании, соответственно, участник курса получает на свой адрес электронной почты информационное сообщение и, подключившись к системе Moodle, имеет возможность с ним ознакомиться; форум, предназначенный для обсуждения всеми участниками данного курса любых вопросов, связанных с курсовым проектированием; обмен сообщениями с любым участником системы

Внедренная на кафедре бизнес-информатики технология организации курсового проектирования средствами системы Moodle совместно с модульно-рейтинговой системой оценки успеваемости оказывает положительное влияние на ритмичность работы студентов при освоении ими учебных курсов, способствует активации самостоятельной работы студентов, повышает объективность оценки знаний студентов преподавателями и облегчает работу преподавателя.

Пуша Г.П.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики

СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ – ИННОВАЦИОННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Современное развитие ЭВТ обеспечило широкие возможности для создания и успешного использования средств обработки данных различного назначения, а, поэтому, одним из актуальных направлений развития современных информационных технологий становится разработка, так называемых, систем интеллектуальной поддержки принятия решения (СИП ПР) в органах управления (ОУ) предприятиями. Системы поддержки принятия решения (СППР) представляют собой системы, максимально приспособленные к решению задач повседневной управленческой деятельности, являются инструментом, призванным оказать помощь лицам, принимающим решения (ЛПР).

СППР, как правило, являются результатом мультидисциплинарного исследования, включающего теории баз данных, искусственного интеллекта, интерактивных компьютерных систем, методов имитационного моделирования, обеспечивающих выбор решений некоторых неструктурированных и слабоструктурированных задач, в том числе и многокритериальных.

Актуальность разработки и применения подобных систем очевидна. С одной стороны, она обуславливается слишком высокой «ценой» не обосновано принятых, например, экономических решений, а, с другой – сложностью такого обоснования без соответствующих вспомогательных средств.

В то же время, состояние дел в указанном направлении развития современных информационных технологий, особенно в области разработки СППР для ОУ предприятиями сферы сервиса, нельзя признать удовлетворительным, даже несмотря на появление многочисленных поисковых информационных систем (ИС), создаваемых на основе технологии баз данных.

В связи с этим, возникает необходимость исследовать вопрос о формировании СППР и технологиях их реализаций именно с методологических позиций.

2. Действительно, исследования процессов принятия решений при управлении в различных сферах человеческой деятельности показывают, что их обоснованность напрямую зависит от корректности той методологии, которая заложена в основу оценки эффективности функционирования объекта управления, а также – выработки целесообразного варианта корректирующих его поведение воздействий, и реализована в соответствующих расчетных методиках [6].

В связи с этим необходимо иметь в виду, что научная проблема, связанная с разработкой СППР в той или иной области состоит, обычно, не столько в том, как строить их программные средства, а, сколько в том – как оценивать эффективность работы управляемого объекта и как вырабатывать оптимальное решение на изменение его состояния.

Таким образом, необходимо признать, что самым важным условием (методологическим принципом) успешного формирования и функционирования СППР, в том числе и для предприятий сферы сервиса, является, прежде всего, наличие в их основе комплекса специальных расчетных задач, обеспечивающих анализ (хотя бы) и (еще лучше) синтез структуры управляемого объекта. При этом также очевидно, что все эти задачи должны быть подчинены единой цели их решения, которая предполагает либо определение выбранного показателя эффективности в случае анализа объекта, либо нахождение экстремума показателя эффективности при оптимизации процесса работы объекта. Кроме этого, требуется установить взаимосвязи между частными задачами, по соответствующим показателям и согласовать их по входным и выходным параметрам. Это условие, в первую очередь, предполагает выбор иерархии показателей, необходимых для оценки эффективности принятого решения и разработку методик для их определения.

3. Архитектура программных средств данного класса должна обеспечивать наиболее полную реализацию функциональных возможностей таких методик, их согласование по входным и выходным данным между собой и сопряжения с общей базой данных. Кроме этого она должна позволять централизованное и децентрализованное использование методик, возможность модернизации и наращивания программных средств, а также – интегрирования усилий разработчиков (организаций) при создании сложных систем. При этом реализация таких противоречивых требований к их архитектуре находится в достаточно сильной зависимости от степени научного развития принципов их разработки и обоснованного выбора соответствующей технологии.

И в этом смысле, представляется перспективным организация и проведения соответствующих научно-исследовательских работ, а также открытие в рамках направления «Прикладная информатика в сфере сервиса» магистерской программы «Системы интеллектуальной поддержки принятия решений».

Райтузова Н.С.

Россия, Санкт-Петербург, Средняя общеобразовательная школа №416 Петродворцового района
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ШКОЛЬНИКА

Наука и техника движется вперед, что диктует новые подходы к преподаванию в школе. Это ставит систему образования перед необходимостью использовать новые средства обучения, к которым относятся информационные образовательные технологии, стремительно ворвавшиеся в нашу жизнь. Наибольшую актуальность вопрос о роли современных информационных технологий получил в связи с внедрением в

практику учебно-воспитательного процесса компьютеров, объединенных как в локальную сеть, так и имеющих выход в сеть глобальную. Компьютерные и информационные технологии раскрывают принципиально новые возможности в области образования, в учебном процессе и самообразовании школьников, а использование компьютера является одним из средств повышения эффективности учебной и воспитательной деятельности.

Современное общество ставит перед школой задачу подготовки выпускника знающего, мыслящего, владеющего современными информационными технологиями, умеющего самостоятельно добывать и правильно применять знания на практике. Решение этой задачи происходит через поиск новых форм, методов и средств обучения, обеспечивающих более широкие возможности развития личности, готовность вчерашнего школьника к дальнейшей самореализации. А потому особую актуальность приобретает проблема активизации познавательной деятельности в условиях глобальной информатизации всех сфер общественной жизни.

Применение компьютерных технологий (КТ) в процессе обучения в школе дает возможность активизировать познавательную и мыслительную деятельность учащихся, позволяет изменить формы и методы учебной работы, существенно изменить и обогатить образовательный процесс. Новые КТ превращают обучение в работу творческую, с элементами игры, способствуют развитию исследовательских навыков учащихся. Технология проведения уроков с использованием современных технических средств и новых КТ тренирует и активизирует память, наблюдательность, сообразительность, концентрирует внимание учащихся, предлагает по-другому оценить предлагаемую информацию. Компьютер на уроке значительно расширяет возможности представления учебной информации. Применение графики, звука, видео технических средств, цветовых гамм позволяет моделировать различные ситуации, создать стереометрический и голографический эффект. Это позволяет усилить мотивацию учащихся обучению. Как и любой учитель, я заинтересована в том, чтобы наиболее эффективно использовать современные КТ на своих уроках математики. Существующее программное обеспечение разнообразно: программы-учебники и программы-тренажеры, словари и справочники, энциклопедии и видеоуроки, библиотеки электронных наглядных пособий («Функции и графики», «Живая геометрия», «Живая математика» фирмы Физикон, «Репетитор по математике» фирмы Кирилл и Мефодий) и др. Учитель постоянно ищет новые пути подхода в обучении своему предмету. На своих уроках стараюсь увлечь учеников предметом, показать прикладную значимость математики для других наук (биология, химия, физика). Один из приемов – участие в проектной и исследовательской деятельности учащихся. Здесь стараюсь не ограничивать творческую самостоятельность ребят, они сами ищут информацию, обрабатывают ее. Всегда красочным и значимым событием является демонстрация и защита проектов или творческих работ. Даже те, кто неохотно выходит к доске на уроке, преобразуются, рассказывая о проделанной работе. Развитие КТ позволяет работать над одним проектом одновременно не одному человеку, вести совместные исследования, быстро обмениваться результатами. В процессе обучения с помощью КТ, дети учатся работать с текстом, создавать графические объекты и базы данных, использовать электронные таблицы EXCEL, новейшие средства мультимедиа, анимации, фрагменты видеофильмов и звуковое сопровождение. Ребенок узнает новые способы сбора информации и учится пользоваться ими, расширяется его кругозор, возрастает эффективность самообразования, школьник из обучаемого превращается в обучающегося.

Современные требования к обучающим программам требуют не просто изложения учебной информации, сюда включены элементы тренинга и средства контроля усвоения материала. Применение КТ на уроках позволяет решить эти вопросы и устранить одну из важнейших причин отрицательного отношения к учебе – неуспех. Работая на компьютере, ученик получает возможность довести решение задачи до конца, опираясь на необходимую помощь при работе на тренажере, увидеть ошибки, вернуться назад и устранить пробелы. КТ позволяет сделать урок по настоящему продуктивным, процесс учебы интересным, осуществляет дифференцированный подход к обучению, позволяет объективно и своевременно проводить контроль и подведение итогов.

Ученые полагают, что в памяти человека остается 50% увиденного и услышанного и 75% материала, если ученик вовлечен в активные действия в процессе обучения. Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать, вторит старинная народная мудрость. И несмотря на все «против», сегодня КТ можно считать одним из тех новых способов передачи знаний, которые соответствуют качественно новому содержанию обучения и развития современного школьника.

Родионов П.Д.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

ПОСТРОЕНИЕ DAW (DIGITALAUDIOWORKSTATION) НА БАЗЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

Еще совсем недавно стоимость профессионального музыкального и звукозаписывающего оборудования была столь высока, что иметь студию звукозаписи могли позволить себе лишь крупные компании и очень состоятельные люди. Однако с ростом производительности персональных компьютеров, развития интернет-технологий и ориентирования компаний, производящих звуковое оборудование, на широкий рынок, ситуация начала меняться. Современный компьютер в сочетании со звуковой картой стал основой музыкального творчества. Теперь каждый может стать саунд-дизайнером, композитором и звукорежиссером, не выходя из дома. Однако для этого необходимо разбираться как в программной, так и в аппаратной части, так называемой «Digitalaudioworkstation» (цифровой звуковой рабочей станции).

Как и любой музыкальный инструмент, нуждающийся в настройке перед игрой, музыкальный компьютер, предназначенный для работы со звуком, необходимо сконфигурировать таким образом, что бы он был оптимизирован для решений музыкально-творческих задач.

В докладе рассматриваются наиболее оптимальные варианты аппаратного конфигурирования компьютера для работы со звуком.

Для лучшей производительности рекомендуется устанавливать два жестких диска.

Первый и основной, куда устанавливается операционная система и программное обеспечение для работы со звуком, должен быть твердотельным накопителем (англ. SSD, solid-state drive). На данный момент диски данной системы имеют небольшую емкость по сравнению с HDD, однако скорость обработки данных у них значительно выше, что заметно увеличивает как скорость загрузки операционной системы, так и отклик звуковых программ.

Второй жесткий диск типа HDD (англ. hard (magnetic) disk drive) предназначен для хранения аудиоданных и проектов программ. Важно, чтобы скорость вращения шпинделя была не менее 7200 об/мин, а емкость – значительно больше первого винчестера.

Оперативная память.

Современные семплы используют огромные массивы звуковых данных. Для примера, банк концертного рояля, имеющий по шестнадцать семплов на каждую клавишу, на жестком диске занимает около тридцати гигабайт. Для большего быстродействия часть из них загружается в оперативную память, поэтому при её недостатке не исключены щелчки и «подвисание» программы. Исходя из вышесказанного, для комфортной работы рекомендуется использовать оперативную память не меньше восьми гигабайт с частотой не менее 1333 мегагерц.

Звуковая карта.

В современных материнских платах звуковые карты представлены в виде интегрированного в материнскую плату аппаратного кодека, однако для профессиональной работы со звуком необходимо использовать дополнительную звуковую карту. Это связано с тем, что, во-первых, для эффективной обработки звука без слышимой задержки и для бесконфликтной работы с большинством звуковых профессиональных программ в среде Windows, необходимо, чтобы звуковая плата поддерживала протокол ASIO (AudioStreamInput/Output); во-вторых, АЦП карты должен иметь частоту дискретизации входящего сигнала не ниже 44100 Гц; в-третьих, для работы с профессиональным студийным конденсаторным микрофоном необходимо, чтобы карта была оснащена фантомным питанием. Сейчас существует множество разнообразных устройств, удовлетворяющих вышеперечисленным требованиям. Однако основными требованиями к качеству звуковой карты для DAW следует считать качество ЦАП и АЦП, стабильность работы драйверов и количество и разновидность входов и выходов звуковой карты.

Романенко Л.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

ИСТОРИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА АВТОРСТВА В МУЗЫКЕ И СОВРЕМЕННАЯ ЗАДАЧА ИДЕНТИФИКАЦИИ МЕЛОДИИ

Проблема авторства в музыке возникает с появлением фигуры композитора и формированием композиторской музыки в XIV-XVI в.в. Именно тогда утверждается фигура композитора как таковая. До XV в. использовались понятия «musicus» («сведующий в музыке») и «cantor» (руководитель хора, нынешний аналог слова регент). Еще раньше, в традиционных же культурах музыка выступает некой общей стихией совместного дискурса. Русский композитор В.И. Мартынов в своей знаменитой, и во многом провокационной с точки зрения классического искусства книге «Конец времени композиторов» делит музыку всей истории человечества на два типа — композиторская и некомпозиторская, особое значение придавая именно второму типу. Фигура композитора соответственно, с одной стороны, вносит проблему авторства, а с другой стороны, — проблему плагиата в музыкальное искусство.

Относительно композиторской музыки мы имеем ряд: автор (композитор) — «человек исторически ориентированный» — «принцип новации» — «произвол», — революция как способ развития искусства. Относительно музыки некомпозиторской имеем ряд «традиционный человек» — принцип повторения — ритуал как способ упорядочивания бытия.

Элементом музыкального произведения служит звук, имеющий следующие основные параметры: высота, длина, тембр, громкость. Если формулировать задачу идентификации и распознавания произведения более конкретно и узко, то для установления авторства композиции в первую очередь важны такие параметры как длительность и высота звука; установление тембра и громкости (динамики) инструментов нужны для описания конкретной аранжировки. В своих исследованиях С.В. Чибирев и А.С. Фадеев рассматривают именно эти параметры в качестве основополагающих для создания объектного формата мелодии из аналого-временного как важнейшей составляющей музыкального произведения.

Возникает вопрос: стоит ли ограничиваться только параметрами высоты и длительности в вопросах распознавания? Мелодия может быть формализована и разбита на отдельные элементы-ноты, имеющие длительность и высоту, но тогда есть риск потерять такие уникальные и существенные для оценки произведения параметры как комплексные показатели (интонации, приятность мелодии ит.д.). Уровня отдельных нот для описания музыкального произведения не достаточно, нужны масштабно-тематические структуры. С этой точки зрения особый интерес представляют системы и исследования, объединяющие в себе такие показатели как громкость звучания, динамика изменения, что подробно в концепции

музыкальной семантики И.А. Герасимовой, создавшей свой способ формализации музыкального языка (И.А. Герасимова «Формальная и интенциональная логика». Глава 4. Семантика музыкальной нотации).

Кроме того, может стоять задача выделения первых гармоник из тембра. Первые гармоники нот музыкального произведения остаются в разных аранжировках одинаковыми, что позволяет сравнивать между собой разные исполнения и аранжировки одного и того же произведения. Кроме того, процесс распознавания мелодии может быть повернут в плоскость дальнейшего создания новой аранжировки уже распознанной мелодии.

Подходы, включающие в себя более широкий спектр показателей, демонстрируют важные обобщающие характеристики музыкального произведения. Для их описания целесообразно использовать математический аппарат теории групп. Музыкальное произведение как комплекс частных и комплексных показателей может быть рассмотрено как IP-пакет, функционирующий в сети. В данном случае IP-пакет выступает в качестве модели, обобщающей комплексные показатели музыкального произведения, и способа передачи музыкальных данных в сети.

Рыжиков Ю.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН,
Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского
ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫМ НАУКАМ**

Растущая автоматизация всех областей человеческой деятельности требует от выпускников вузов творческого владения не только информационными технологиями, но и основами компьютерных наук. Однако обучение будущих бакалавров и специалистов не только не отвечает этим требованиям, но и развивается в противоположном направлении. Дисциплина «Программирование» сначала была ужата до предела, а затем втиснута в «Информатику». Если она и преподается, то ориентируется на языки, неудобные для типовых расчетных задач (Си, Паскаль) – вместо современного Фортрана. Вычислительный раздел курса математики опять же минимизирован далеко за разумные пределы. Практические занятия по нему проводятся либо в допотопном режиме ручного счета (обращение матрицы 4-го порядка!), либо с помощью математических сред типа MathCAD, не раскрывающих сути используемых алгоритмов, их достоинств и ограничений. Методы оптимизации вместо современных схем поиска экстремума ограничиваются теоремой Куна-Таккера.

Важную роль в работе прикладников играет имитационное моделирование (ИМ) – мощный, но «тупой» инструмент. Здесь опять же вместо изложения сути дела, достоинств и недостатков метода преподаватели натаскивают студентов на работу с одним из клонов GPSS. В образовательных целях несравненно полезнее было бы обучать их составлению блок-схем моделей и их программной реализации – например, на том же Фортране. По опыту автора, такие модели работают почти на два порядка быстрее полученных в GPSS. Совершенно обязательным представляется обучение студентов методам понижения дисперсии результатов моделирования, в GPSS не реализуемых.

Практически любая инженерная или организаторская деятельность требует оценивания оперативности обслуживания потребителей, основным инструментом которого является теория очередей (массового обслуживания – ТМО). Основы этой теории как правило излагаются на уровне столетней давности работ А.К. Эрланга, совершенно не отвечающих потребностям науки и практики – особенно в части обязательного предположения о показательно распределенной длительности обслуживания. Легко показать, что ошибка формулы Эрланга для среднего времени ожидания в системе $M/D/1$ равна 100 % и может быть сколь угодно велика для распределений обслуживания с коэффициентом вариации больше единицы. Реальные процессы обслуживания происходят в сетях, до расчета которых дело не доходит. С другой стороны, на математических факультетах университетов считают достаточным получить решение в форме, например, системы функциональных уравнений в преобразованиях Лапласа, а в учебных пособиях нет ни единой таблицы или графика. Целью расчета всегда должно быть число!

Последние десятилетия ознаменованы бурным развитием логистики и всплеском интереса к ней. Ядром этой науки, бесспорно, должна стать математическая теория управления запасами. Автор доклада проработал около 100 новейших отечественных и переводных учебников по логистике. В типичном случае из 1200 страниц магистерского курса на теорию запасов отводится до 30 страниц, посвященных обмусоливанию формулы EOQ – экономического объема заказа. В некоторых учебниках формулы отсутствуют вообще. «Оптимальная пропорция» для задачи газетчика дается без элементарного вывода; заявлено, что оптимальный запас для распределений с бесконечным размахом может обеспечить спрос с вероятностью 100 %. Математические ошибки в этих учебниках исчисляются десятками.

В докладе будет представлен более детальный анализ этих проблем, предложения по методике преподавания упомянутых дисциплин и реализующие их учебные пособия.

Серик М.

**Казахстан, Астана, Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева
О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Стремительное развитие информационно-коммуникационных технологий дает возможность использования новейших инструментов для совершенствования процесса обучения, поэтому мы при реализации образовательных программ независимо от форм обучения, реализуем электронное обучение по специальности «Информатика», в порядке, установленном стандартом образования.

В программе обучения наряду с вопросами информатизации образования, рассматриваются такие вопросы, как методологические принципы электронного обучения, основные функции, дидактические аспекты, подходы к разработке информационно-дидактической системы, подходы к процессу обучения на основе информационных технологий. Они включают в себя три составляющие: технические устройства, программное обеспечение и учебно-методическое обеспечение.

При выявлении методологических принципов электронного обучения были осуществлены сравнительные эмпирические исследования эффективности электронного и традиционного обучений (в нашем случае имеется в виду использование информационно-дидактических систем).

В программе развития и поддержки электронного обучения также рассматриваются следующие вопросы: объект и структура электронного обучения. Объектом исследования является учебный процесс высшего учебного заведения. Структура развития электронного обучения нами разделена на основные три отделения: организационные, подготовка материалов обучения (контента) и поддержка технического оборудования.

Организационная деятельность состоит из двух частей – субъектов учебного процесса, которые занимаются вопросами организации самого учебного процесса. И вторая часть, состоит из группы ученых, инженеров, которые занимаются внедрением информационно-коммуникационных технологий в учебный процесс и подготовкой информационно-дидактических материалов для учебного процесса.

Подготовка материалов обучения разделена на следующие части: подготовка материалов на основе государственного стандарта и учебного плана; подготовка текстовых материалов; подготовка электронных версий данных материалов; работа по технической поддержке; описание учебных материалов для электронного обучения, которое включает такие вопросы как, определение общей формы для описания учебных материалов; описание процесса создания учебных материалов; выбор программного обеспечения; процедура обучения.

Смирнова Н.Н., Гущин А.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

ВЫБОР ЯЗЫКОВЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ БАЗОВОЙ ПРОГРАММИСТСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Существование множества языков программирования не может не влиять на выбор базовых языков программирования для курсов «Информатика» и «Основы программирования» в технических вузах. Образно можно сформулировать ряд подходов, на основе которых в тех или иных вузах выбираются языковые и программные средства для организации учебного процесса по дисциплинам «Основы информатики», «Основы программирования» и близким к ним, связанным с базовыми навыками программирования, для студентов технических специальностей и направлений:

- «Продолжим учить на основе того, что они уже знают»
- «Дадим те навыки, которые можно “продать” прямо сейчас»
- «Научим тому, что сами знаем лучше всего, а там уж сами разберутся»
- «Будем учить тому, что купили или что подарили вузу», несколько в стороне, хотя и близко к данному варианту, находится «Будем учить тому, чему просят спонсоры / заказчики образования конкретных групп»
- «Будем учить тому, что, как нам кажется, когда-нибудь да пригодиться»
- «Будем учить не кодированию, а алгоритмизации и программированию. На чем — не важно
- «Будем учить самым-самым правильным парадигмам! Ну и что, что далеко не все компьютеры с ними в принципе справляются»

Сравнивая задачи курсов для студентов технических направлений, не связанных с разработкой программного обеспечения и информационных систем по сравнению с одноименными или близкими по формальному содержанию курсами для студентов направлений, непосредственно связанных с разработкой таких систем, можно убедиться, что это принципиально разные дисциплины, требующие разной подачи материала, разной степени обращения внимания студентов на те или иные процессы разработки программ.

Обучающимся по направлениям и специальностям, не связанным с промышленной разработкой информационных систем и программного обеспечения, необходимо давать общее представление о возможностях программируемой универсальной вычислительной техники и навыки практического ее использования при решении возможных прикладных задач. Также необходимо обеспечивать базис для последующего изучения специализированных программных средств, используемых в конкретной предметной области, и давать знания, необходимые для результативного взаимодействия с профессиональными разработчиками программных средств. Для выполнения этих требований возможно использование какого-нибудь относительно простого языка программирования, с поддержкой процедурной или объектно-ориентированной парадигмы программирования (или их обоих), но при этом достаточного для решения задач, которые, вероятно, будут решаться специалистом в конкретной предметной области путем самостоятельного написания программ.

Методика обучения по направлениям и специальностям, непосредственно связанным с информатикой и вычислительной техникой, информационными технологиями на основе вычислительной техники и промышленной разработкой программного обеспечения, в первую очередь должна обеспечивать понимание обучающимися взаимосвязей между аппаратно-программными платформами и используемыми

в языках программирования парадигмами и моделями вычислений, а также давать представление о принципиальных ограничениях современной вычислительной техники и дополнительных ограничениях, зависящих от конкретной платформы. Во-вторых, она должна давать базовые знания и навыки о разработке основных принципиально отличающихся классов программ. В-третьих, она должна давать навыки решения с помощью создания и выполнения программ различных прикладных задач, в том числе и тех, которые могут быть полезны при изучении дисциплин, непосредственно не связанных с компьютерными технологиями. Поэтому, обучающиеся по данным направлениям и специальностям должны изучить как минимум три парадигмы программирования: процедурное программирование, объектно-ориентированное программирование, функциональное программирование. При этом необходимо соблюдать принцип последовательного наращивания «минимально допустимой видимой простоты инструмента», чтобы обучающиеся, при переходе от простых и минималистичных инструментов, требующих большой и сложной работы для решения реальных задач к более сложным инструментам, позволяющим проще решить те же задачи, видели и понимали, за счет чего это достигается. Возможным вариантом обеспечения такого процесса может быть первоначальное изучение процедурного программирования на примере языков с возможностью непосредственного управления памятью, указателями и т. д., с последующим изучением парадигм функционального и объектно-ориентированного программирования. Кроме того, для обеспечения готовности обучающегося к смене используемых инструментов, имеет смысл в дисциплинах, требующих использования одного из двух языков, один из которых уже изучался студентами, использовать тот вариант, который ранее им не преподавался.

Смирнова Н.Н., Гущин А.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

ТРЕБОВАНИЯ К ИСПОЛЪЗУЕМЫМ В ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ ТРАНСЛЯТОРАМ

Независимо от связанности или не связанности направлений и специальностей, по которым ведется подготовка в технических вузах, с будущей профессиональной деятельностью в области информационных технологий и разработки программного обеспечения, можно сформулировать ряд общих требований к языковым и программным средствам, используемым для базовой программистской подготовки. Во-первых, для наглядной демонстрации, что транслятор тоже является программой, обязательно использование трансляторов с открытым исходным текстом (open source). Такое же требование должно распространяться на все стандартные библиотеки или модули языка и все составные части среды разработки. Это позволит проводить изучение внутреннего устройства инструментов разработки в той мере, в которой оно необходимо для конкретной дисциплины, а не настолько, насколько предоставляют информацию разработчики программ. Из этих же соображений обязательно использование для базовой программистской подготовки только программного обеспечения, распространяемого одновременно свободно и бесплатно. Вторым обязательным требованием является использование хорошо документированных средств разработки или имеющих достаточные для работы учебники и справочники. При этом для подготовки по направлениям, не связанным с профессиональной разработкой программного обеспечения или разработкой и технической эксплуатацией компьютеризированных информационных систем, обязательно наличие учебной и справочной информации на русском языке. Возможно, не от самих разработчиков используемых для обучения программных средств и без детального описания внутреннего устройства транслятора — важнее описание возможностей системы для решения прикладных задач. Для подготовки будущих профессионалов в области информационных технологий и программирования, наоборот, допустима документация и на английском языке, если при этом все подробно описано, вплоть до архитектуры транслятора, а его исходный текст хорошо прокомментирован. В-третьих, для обучающихся всех направлений необходимо использовать такие средства, которые имеют достаточно широкую область применения, чтобы было на чем показать их применимость. Также широта применения важна с точки зрения поддержки самих языковых и инструментальных средств — чтобы она не прекратилась слишком внезапно. Также желательно, чтобы для используемого языка существовали как среды разработки, упрощающие процесс, так и существовала возможность создания программы как обычного текста с последующей трансляцией в командной оболочке операционной системы или ее эквиваленте. Это необходимо для явного разграничения языка, редактора, транслятора и вспомогательных инструментов, что полезно для обучающихся всех направлений. В-четвертых, для всех крайне желательна возможность использования языковых средств при программировании более чем одной платформы (как минимум, по одной из семейств Windows и Linux) и кроссплатформенность инструментальных средств. В-пятых, можно обозначить отдельный набор требований и ограничений к возможностям собственно языковых средств (включая их стандартные библиотеки и модули). Обязательна поддержка потокового текстового интерфейса, возможность работы с файлами, в том числе произвольной структуры. Обязательна возможность создания хотя бы примитивного графического интерфейса, возможность работы с графическими примитивами и контурами. Желательна возможность прямого изменения видеопамати или видеобуфера, представляющего подлежащее отображению на экране (в окне) изображение, поскольку она позволяет еще нагляднее продемонстрировать связь между внутренним представлением и отображением графической информации.

Исходя из изложенных выше требований и ограничений, можно предложить следующие возможные варианты используемых языковых и программных средств, однако сравнивать их между собой следует только в рамках преподавания конкретных дисциплин конкретным группам в конкретном вузе. Для базовой

программистской подготовки, ориентированной на прикладное использование вычислительной техники (такое, как выполнение расчетов и формирование графиков), возможно использование либо сочетания среды Free Pascal и платформы SDL, либо Python с его большой коллекцией библиотек. Для мультипарадигменной методики базовой программистской подготовки будущих профессиональных разработчиков требуется более широкий набор языковых и инструментальных средств. Для освоения процедурного программирования — самым показательным можно считать язык C (в вариантах ANSI C-89 и C-99), в сочетании с платформой SDL для графики и объяснения, где аппаратная, где драйвера и т. д. Для обучения парадигме объектно-ориентированного программирования — Python (лучше показывает динамический полиморфизм) или Java. Или C++ — с указанием, что он самостоятельный язык, а не «расширение C». Для обучения парадигме функционального программирования — Scheme, Haskell или LISP. А в завершение процесса изучения функционального программирования показать CLOS — Common Lisp Object System с ее интересным поиском метода.

Советов Б.Я., Касаткин В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

РАСШИРЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ ПРОФИЛЕЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 230400 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Необходимость совершенствования перечня, структуры и содержания программ высшего профессионального образования, методов и средств реализации образовательных программ, планирования и регулирования приема и выпуска, основанного на результатах мониторинга и прогнозах развития рынка труда и рынка образовательных услуг, позволяет выделить следующие пути модернизации и развития основных образовательных программ по наиболее востребованным направлениям высшего профессионального образования:

- расширение перечней существующих и формирование новых направлений подготовки для всех уровней высшего профессионального образования (бакалавра, магистра, специалиста);
- расширение перечней существующих и формирование новых профилей подготовки бакалавра;
- разработка новых основных образовательных программ подготовки бакалавра широкого профиля, программ профильной подготовки бакалавра с увеличенным сроком освоения, программ подготовки бакалавра по специальности;
- разработка новых магистерских программ;
- расширение перечней существующих и формирование новых образовательных программ по направлениям подготовки специалиста;
- расширение перечней существующих и формирование новых специализаций подготовки специалиста;
- совершенствование методов реализации и содержания образовательных программ параллельного обучения (для освоения новых видов деятельности, получения новых квалификаций, второго профессионального образования).

При совершенствовании существующих и формировании новых профессиональных образовательных программ выделяются две составляющие для каждого цикла подготовки: базовая (инвариантная), которой присущи черты фундаментальности и междисциплинарности и вариативная, гибко и динамично реагирующая на изменения в системе знаний, технологий, требований к компетенциям и присваиваемой квалификации. Быстрота изменений знаний, особенно в научно-образовательной области техника и технологии, приводит к тому, что в структуре реализуемых образовательных программ практически невозможно обеспечить включение всех предметных единиц, относящихся к категории фундаментальных (дисциплин, курсов, разделов, дидактических единиц), поэтому перечень базовых дисциплин формируется в результате кропотливой работы экспертов в рассматриваемой научно-образовательной области (направлении подготовки): представителей работодателей, базовых вузов-разработчиков ФГОС, академического сообщества. Это позволяет, с одной стороны, ограничить объем базовой (обязательной) части образовательной программы, предоставляя вузам свободу в совершенствовании вариативной составляющей, а с другой, оптимизировать содержание ядра знаний в конкретной предметной области, обязательных для изучения в рамках данного направления.

В докладе рассматриваются принципы формирования, структура, содержание и требования к результатам освоения основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 230400 Информационные системы и технологии, включающей профили:

- Информационные системы и технологии;
- Информационные технологии в образовании;
- Информационные технологии в дизайне;
- Информационные технологии в медиаиндустрии;
- Информационные системы и технологии в административном управлении;
- Информационные системы и технологии в бизнесе;
- Информационно-управляющие системы;
- Безопасность информационных систем;
- Геоинформационные системы;

- Информационные системы и технологии на транспорте;
- Информационные системы и технологии в медицине;
- Информационные системы и технологии в экологии;
- Информационные системы и технологии в сфере сервиса;
- Конструирование и производство средств информационной и вычислительной техники;
- Информационные системы и технологии в судостроении.

Обсуждаются особенности современного состояния и перспективы развития направления подготовки бакалавра 230400 как одного из наиболее динамично развивающихся направлений подготовки разработчиков информационных систем и технологий, а также приоритетные задачи совершенствования структуры, условий реализации и оценки качества освоения основной образовательной программы бакалавриата «Информационные системы и технологии».

Советов Б.Я., Касаткин В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА-ИНЖЕНЕРА И МАГИСТРА-ИНЖЕНЕРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 230400 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Переход к уровневой подготовке вывел подготовку инженеров в отдельную образовательную траекторию, которая в соответствии с современным перечнем специальностей и направлений исключила в основном из уровневого образования инженерную подготовку. В то же время сохраняется настоятельная потребность со стороны работодателей в выпускниках с квалификацией «инженер». Уровневая подготовка академических бакалавров и магистров входит в противоречия не только с потребностями промышленности, но и с традициями российского и советского образования. Поэтому возникает необходимость реализации в условиях принятой уровневой подготовки профилизации подготовки бакалавров и магистров, что нашло отражение в приказе Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 мая 2011 г. N 1657. В соответствии с этим приказом по окончании обучения выпускнику, успешно прошедшему итоговую государственную аттестацию, наряду с квалификацией (степенью) «бакалавр» присваивается специальное звание «бакалавр-инженер». По окончании обучения выпускнику, успешно прошедшему итоговую государственную аттестацию, наряду с квалификацией (степенью) «магистр» присваивается специальное звание «магистр-инженер». Благодаря такому подходу решается проблема целевого назначения бакалавриата, при выборе которого следует учитывать опыт зарубежных стран, а также потребности общества в профессионально обученных кадрах. Не должно снизиться и качество Российского образования, традиционно поддерживаемое на высоком уровне в условиях уже сложившейся образовательной системы. Таким образом, необходимо разработать модели бакалавра-инженера и магистра-инженера, базирующиеся на отечественной опыте реализации стандартов высшего профессионального образования двух поколений, учитывающие структурные реформы высшего образования, стимулированные Болонским процессом.

Отметим, что цели и сущность Болонского процесса и ценности национальной системы образования методологически не противоречат друг другу, так как одним из основных признаков реформированности образования в Европе является принцип единства в многообразии. Существуют различные подходы к построению образовательных моделей специалиста. С позиций системного подхода фундаментальным фактором в построении модели должен выступать результат процесса обучения, определяемый основным показателем – качеством образования. Качество образования в широком смысле понимается как совокупность признаков, свойств, характеристик, отличающих одно образование от другого. В узком смысле качество образования понимается как подготовленность субъекта, получившего образование определенного качества, к выполнению конкретных функций. Разное образование отличается набором признаков, которыми будет характеризоваться выпускник вуза, и различной подготовленностью к выполнению конкретных функций. Качество образования должно быть различным. При этом это различие выражается в определенных свойствах, позволяющих судить о качестве образования. Описание того, к чему пригоден специалист, к выполнению каких функций он должен быть подготовлен, какими качествами он должен обладать, содержит модель выпускника.

Предлагается строить модель бакалавра-инженера и магистра-инженера на основе компетентностного подхода. Под бакалавром-инженером будем понимать выпускника бакалавриата, имеющего подготовку, достаточную для выполнения трудовой деятельности в области полученного образования и в смежных областях и требующей для ее исполнения высшего профессионального образования, а также имеющего прямой доступ к продолжению образования на следующем уровне подготовки.

Под магистром-инженером будем понимать выпускника магистратуры, имеющего подготовку высокого уровня, достаточную для выполнения профессионально-прикладной, научной, педагогической, научно-инновационной, научно-организационной и иной практической деятельности в области полученного образования и в смежных областях, требующих применения профессиональных и научных знаний.

Основываясь на компетентностной модели подготовки, в докладе предлагаются разные организационные схемы подготовки бакалавра-инженера и магистра-инженера, а также содержательная часть профильной подготовки применительно к направлению «Информационные системы и технологии».

Рассмотренная концепция подготовки бакалавров-инженеров и магистров-инженеров в области техники и технологии может служить примером реального пути совершенствования многоуровневой структуры подготовки специалистов в российской высшей школе при обеспечении заданного уровня качества образования. Переход от подготовки бакалавров и магистров по академическим направлениям к двухступенчатой подготовке бакалавров-инженеров и магистров-инженеров позволит сохранить национальные традиции российского образования и одновременно приблизить его к мировой образовательной системе с учетом рекомендаций ЮНЕСКО.

Советов Б.Я., Касаткин В.В., Цехановский В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
О ПОДГОТОВКЕ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Во всех сферах деятельности – промышленности, социальной сфере, органах государственной и муниципальной власти – в массовом порядке и широким фронтом формируются объемные информационные ресурсы. Их эффективное формирование и использование требуют квалифицированных и профессионально подготовленных специалистов; особую остроту в этой сфере приобретает потребность в технологах, то есть в таких специалистах, которые могут обеспечить профессиональное и эффективное использование созданных ресурсов. Широкое развитие получила система интеграции информационных ресурсов на основе технологии облачных вычислений.

С развитием информатизации ширятся масштабы вовлекаемых в оборот ресурсов, все шире применяются системы масштаба предприятия, корпоративные системы, глобальные системы. Для их создания и использования в предметных областях не всегда целесообразно создавать полноразмерные собственные службы. Масштабные задачи решаются, как правило, специализированными компаниями-консультантами, располагающими мощными средствами поддержки информатизации – инструментальными средствами. Это, в частности, средства системного моделирования – мощные и эффективные и вместе с тем весьма дорогостоящие программные системы и технологии, приобретение которых отдельным предприятием не всегда оправдано. Поэтому на рынке услуг и средств информатизации сложился сектор консалтинга – поставка, внедрение и освоение интегрированных систем масштаба предприятия самого разного назначения и для разных сфер деятельности, в том числе обучение персонала. Такие системы стоят сотни тысяч и даже миллионы долларов, их создание на предприятиях продолжается месяцы и годы и требует многочисленного и профессионального персонала. Для эффективной настройки и обеспечения работы таких систем в производственных условиях требуются профессионально подготовленные специалисты.

Быстрыми темпами в мире и в нашей стране формируется сектор аутсорсинга – оказание информационных услуг предприятиям и организациям компаниями, специализирующимся на том или ином виде деятельности. Это касается как заказов на выполнение традиционных и рутинных операций по обработке информации, так и, прежде всего, обеспечение предприятий в полной мере комплексом услуг по эффективному управлению ресурсами.

Такими образом, в рамках направления «Информационные системы и технологии» должно быть уделено большое внимание подготовке в области управления информационными ресурсами. Которая должна базироваться на интегрированные, комплексные, мощные и эффективные информационные технологии и соответствующие инструментальные средства.

Суровых А.Р.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ГУМАНИТАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ДИДАКТИЧЕСКОЙ ИГРЫ «МИР ТЕАТРА»

Предложенный проект интерактивной игры-конструктора «Мир театра» является базовым издательским проектом для детей дошкольного, младшего, среднего возраста и студентов средних и высших учебных заведений. Цель проекта – создать предпосылки для комплексного гуманитарного развития детей и их активного приобщения к театральному искусству, синтезу практически всех направлений культуры. Это архитектура, живопись, сценография, литература, музыка, пластика, балет, пение. Театральное искусство практически сопровождало человеческую цивилизацию на всем протяжении всей ее истории, начиная с первобытнообщинного строя до наших дней и является самой совершенной игрой, не имеющая возрастных ограничений. Задачей данного проекта является активное приобщение ребенка к театральному искусству. Таким образом, данная игра-конструктор «Мир театра» дает возможность приобщиться и овладеть всеми теми специальностями, которые создают спектакль. Базовой основой игры-конструктора является сборно-разборная модель театральной сцены, состоящей из сценической площадки, зеркала сцены, занавеса, кулис, авансцены. Сценическое пространство сможет трансформироваться, в зависимости от постановочных задач. Персонажи и декорации будут выпускаться. Каждая книжка-спектакль будет комплектоваться режиссерской партитурой для методической помощи в постановке спектакля, фонограммой с двумя вариантами.

1. Полная запись спектакля (текст, пение с аккомпанементом, звуковые эффекты).
2. Минусовка (музыка, звуковые эффекты).

Отдельно будут выпускаться:

- Наборы театрального света, пульт управления, программирование театрального света.
- Акустическая система, микшерский пульт.
- Краски для декораций.
- Грим.
- Пластиковые наборы декораций различных исторических эпох.
- Костюмы, парики, маски для ведущих.
- Диапроекторы, лазеры, дымовые эффекты.

Планируется выпускать спектакли следующей тематики:

1. Русские народные сказки.
2. Сказки народов мира.
3. Мифы, сказания, легенды.
4. Инсценировки детских и классических литературных и драматургических произведений российских и зарубежных писателей.
5. Инсценировка анимационных и художественных детских фильмов.
6. Мюзиклы и детские музыкальные спектакли.
7. Инсценировка мистериальных и библейских историй.
8. Циклы истории театра.
9. Исторические произведения.
10. Инсценировка национального фольклора.
11. Живые картины.

Данный проект может быть рекомендован для учебной и внеклассной работы по изучению литературы, истории, живописи, музыки, театрального искусства, иностранных языков. Кроме этого, игра – конструктор «Мир театра» предполагается, распространять в оптово-розничной сети товаров для детей, игрушек, книжных магазинах. Данный проект может быть рекомендован для включения в учебную программу студентов педагогических и гуманитарных учебных заведений.

Седов В.А.

Россия, Санкт-Петербург, Гимназия №227

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕОРИИ И ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

В докладе ЮНЕСКО «Учиться, чтобы быть», педагогические технологии определены в качестве основной движущей силы развития системы образования, направленной на активизацию личностного фактора. Любая педагогическая технология связана с оптимальным построением и реализацией учебного процесса и направлена на гарантированное достижение дидактических целей.

Технология обучения в современном педагогическом процессе – это научно обоснованная и нормированная по цели подготовки, содержанию образования, а также месту и времени, система форм, методов, средств и процедур, используемая при проектировании, организации и осуществлении совместной учебной деятельности педагогов и учащихся для достижения заданного уровня обученности и подготовленности выпускника за определенный срок обучения.

Информационная (инновационная) технология обучения является производной от понятия «технология обучения», одним из ее частных случаев, в современных условиях информатизации образования она выделилась в самостоятельную, несущую специфическую смысловую нагрузку.

Работы Б.С. Гершунского, А.Л. Денисовой, И.В. Марусевой, П.И. Образцова и др. показали, что однозначного толкования понятия информационные технологии обучения (computerized teaching technology) не существует. Содержательный анализ определений позволил выделить разные подходы к их трактовке. Предлагается рассматривать информационные технологии как дидактический процесс, организованный с использованием совокупности внедряемых в систему обучения принципиально новых средств и методов обработки данных (методов обучения), представляющих целенаправленное создание, передачу, хранение и отображение информационных продуктов (данных, знаний, идей) с наименьшими затратами и в соответствии с закономерностями познавательной деятельности обучающихся. В рамках второго подхода – о создании определенной технической среды обучения, в которой ключевое место занимают используемые информационные технологии. Таким образом, в первом случае говорится об информационных технологиях обучения как процессе обучения; во втором случае – о применении информационных технологий в обучении (использовании в учебном процессе специфических программно-технических средств).

Целесообразно говорить об информационной технологии обучения в том случае, если:

- она удовлетворяет основным принципам технологии обучения (предварительное проектирование, целеобразование, системная целостность, и т. д.);
- она решает задачи, которые ранее в учебном процессе не были теоретически или практически решены;
- в качестве средства сбора, обработки, хранения и представления учебной информации выступает целостный комплекс современных информационных технологий, выбор или разработка которых обусловлены целями и дидактическими задачами, решаемыми педагогом.

В образовательном процессе информационные технологии используются все шире. Так в Гимназии №227 разработан и внедряется проект «Создание и развитие электронной образовательной среды Гимназии», который предполагает активное использование электронных образовательных ресурсов, овладение учителями информационной культурой, целесообразное обращение к информационным технологиям в учебно-воспитательном процессе. Все эти изменения направлены на развитие образовательного учреждения и повышения качества образования учащихся. Разрабатываются электронные образовательные материалы, использование которых способствует раскрытию потенциальных возможностей учителя, с одной стороны, активизирует и лучше мотивирует учащихся, с другой. Возрастает самостоятельность школьников, они включаются в поиск, проявляют творческие способности, учатся работать в команде, приобщаются к культуре обработки и использования информации.

На базе Гимназии №227 реализуется совместно с Русско-финской школой из г. Хельсинки проект «Электронный учебный материал: от А до Е».

Почему?

А – символ начала... – начало нашего пути в этом проекте, начало пути ученика в школе

Е – символ, который олицетворяет результат нашего проекта в виде ЭУМ

Лестница – путь, ступени – шаги, этапы на пути к достижению цели.

Цель достигается в результате содружества, содействия и сотворчества школ-партнеров из России и Финляндии. Это и есть наш девиз. Результаты нашей совместной деятельности «Электронная азбука Санкт-Петербурга и Хельсинки», куда входят: Викторина «Знаешь ли ты родной город», Фестиваль песен о родном городе, фотовыставка ««Хельсинский Петербург. Петербургский Хельсинки», «Алфавит моего города». Разработка ЭУМ продолжается.

Татарникова Т.М., Омельян А.В., Пойманова Е.Д.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики
ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИ
ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ

Учебный процесс при инфокоммуникационном взаимодействии включает в себя все основные формы традиционной организации учебного процесса: лекции, консультации, семинары, практические занятия, лабораторные работы, контрольные работы, самостоятельная работа, научно-исследовательская работа.

Качество усвоения материала, не уступающее тому, которое достигается в условиях очного взаимодействия, может быть достигнуто за счет создания компьютерных обучающих программ и использования телекоммуникаций в учебном процессе.

При инфокоммуникационном взаимодействии должны быть организованы следующие обучающие технологии:

Мультимедиа лекции. Для самостоятельной работы над лекционным материалом студенты используют интерактивные компьютерные обучающие программы. Задачей преподавателя становится поддержка процесса самостоятельного усвоения первичных знаний студентами, для чего могут быть задействованы все известные формы учебной деятельности: консультации, самоконтроль и др.

Практические занятия. По времени практические занятия должны быть разделены на три этапа:

1) подготовительный – предварительное ознакомление обучающихся с методикой решения задач с помощью печатных изданий, Интернет-ресурсов, мультимедиа лекций, компьютерных тренажеров;

2) творческий – решение задач по пройденному материалу. Общение преподавателя с обучающимися ведется с использованием on-line технологий;

3) заключительный – выполнение контрольных работ, как в off-line, так и on-line режимах в зависимости от содержания, объема и степени значимости контрольного задания. После каждого контрольного задания проводятся консультации с использованием сетевых средств по анализу наиболее типичных ошибок и выработке совместных рекомендаций по методике решения задач.

Лабораторные работы. Лабораторная работа при дистанционном обучении предполагает усиление роли преподавателя по консультационному и контролирующему сопровождению учебно-познавательной деятельности студентов, а также увеличение самостоятельной работы студентов с учебно-методическими материалами и, прежде всего, с тренажерами.

Семинарские занятия. Семинары проводятся с использованием как on-line технологий, так и в режиме электронной почты.

Консультации. При инфокоммуникационном взаимодействии «Преподаватель-Студент» должны быть организованы следующие виды консультаций:

- "очные" консультации, проводимые преподавателем в аудитории;
- off-line консультации, которые проводятся преподавателем курса с помощью электронной почты;
- on-line консультации; проводимые преподавателем курса, например, с помощью программы Skype или в режиме chat.

Контроль качества знаний. Наличие системы инфокоммуникационного взаимодействия позволяет организовать:

- текущий контроль на основе тестирующих программ;

- формализованный текущий контроль с помощью контрольных работ, присланных по электронной почте или доступных через банк контрольных заданий;
- рубежный и итоговый контроль, организованный в виде тестов, рефератов, творческих работ, решения задач, итогового экзамена и др.

Самостоятельная работа студентов сопровождается расширением информативного поля за счет электронных изданий и ресурсов сети Интернет.

Научно-исследовательская работа студентов. Местом для обсуждения концепции группового проекта или индивидуальных проектных работ может стать своеобразный "дискуссионный клуб", который организуется, например, в рамках "Электронного университета".

Татарникова Т.М., Омельян А.В., Пойманова Е.Д.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ

Основной задачей тестирования является получение достоверных и объективных результатов о качестве усвоения студентами материала в целях установления его соответствия требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

Результаты тестирования используются преподавателями во время зачетной недели и сессии.

Для проведения тестирования используются: персональные компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть, подключенную к Интернет; банк контрольных тестовых материалов кафедры, который формируется преподавателями и сопровождается заведующим лабораторией. Тестовые материалы утверждаются на заседании кафедры.

Для организации тестирования составляется план включающий перечень учебных дисциплин, по которым проводится тестирование, график проведения тестирования по дисциплинам, а также список студенческих групп, привлекаемых к тестированию по дисциплине или циклу дисциплин.

Каждый студент имеет право выбрать дисциплину(ы), по которым будет проводиться тестирование и записаться в лаборатории заблаговременно на выбранный день и время.

Для каждой дисциплины формируется комплект, состоящий из наборов контрольных тестовых материалов и списков студентов – участников тестирования по данной образовательной программе. Комплект передается заведующему лабораторией за день до проведения тестирования.

Организацию рабочих мест для проведения тестирования осуществляет заведующий лабораторией.

График тестирования составляется с учетом технического оснащения и пропускной способности компьютерных классов, предоставляемых для проведения тестирования и выполнения следующих условий:

- студент может участвовать не более чем в двух сеансах тестирования в день;
- перерыв между сеансами тестирования одного студента должен составлять не менее 30 минут;
- продолжительность сеанса тестирования не должна превышать 90 минут;
- проведение мероприятий по тестированию студентов на факультете не должно превышать одного раза в неделю.

Во время тестирования в компьютерном классе могут находиться: преподаватель, заведующий лабораторией, технический работник компьютерного класса и студенты. Каждый студент при входе в компьютерный класс должен иметь студенческий билет или другой документ с фотографией, удостоверяющий личность.

Студент имеет возможность пройти тестирование по конкретной дисциплине только один раз в неделю. Повторное тестирование по этой же дисциплине в тот же день не допускается.

При проведении тестирования студенты обязаны выполнять требования преподавателя, проводящего тестирование. Запрещаются разговоры, вставания с мест, использование учебных материалов и мобильных телефонов.

Данные тестирования в электронном виде передаются для обработки преподавателю, подтверждается целостность и полнота переданных данных, количество студентов, завершивших тестирование и результаты которых приняты к обработке. В случае расхождения данных преподаватель совместно с заведующим лабораторией определяют причины несоответствия.

После окончания тестирования с помощью программного обеспечения формируется протокол тестирования, который подписывается заведующим кафедрой и преподавателем, проводящим тестирование. Протокол передается на факультет, копия протокола остается на кафедре.

Тумалев А.В., Таймазова Е.В.

Россия, Санкт-Петербург, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта

ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В НГУ ИМЕНИ П.Ф. ЛЕСГАФТА

Ситуация общей и частной потребности современной высокотехнологичной организации информационной среды Университета обуславливает качественно иной подход к электронному обучению и созданию соответствующих структур и систем. Основные позиции заключаются не только в использовании новейших технологий, но главное, в учёте специфики учебного заведения и каждой программы в отдельности, наряду с обеспечением комфортного взаимодействия в инфосфере

преподавателей и студентов. Важнейшей является основная инновационная составляющая – создание не конкретного продукта, а совершенных условий для рождения новых видов образовательной деятельности. Отсюда и постановка глобальной цели: идти не от идеи до реализации, а от идеи к результату, которым является удовлетворённость всех участников процесса качеством преподавания и формирование профессиональной компетентности в новых условиях. Достижение этой цели обеспечит внедрение и запуск электронного и дистанционного обучения, как формы обучения, наравне или в системе очной, заочной, экстерната и системы повышения квалификации, с определением «места», формы и представления, направленного на увеличение количественной и качественной составляющих в отношении студентов.

Своевременно актуальность проведённых исследований и состоятельность выводов подтвердилась принятыми поправками в закон об образовании: электронное обучение, в соответствии с поправками может использоваться во всех образовательных программах, реализуемых учебными заведениями, при всех формах обучения. При реализации образовательных программ с применением исключительно электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в образовательном учреждении должна быть создана среда, включающая в себя электронные информационные ресурсы, совокупность программно-технических средств и определены условия комфортного функционирования и взаимодействия субъектов среды. Актуальность проекта для ВУЗа обусловлена:

1. Необходимостью организации дистанционной формы обучения в общем образовательном процессе кафедры теории и методики водного поло, в силу функциональной занятости спортсменов обучающихся на кафедре, для обеспечения полноценной и качественной подготовки.

2. Необходимостью создания эффективной (с точки зрения ее позитивного воздействия) ИКТ-насыщенной среды для обеспечения в полной мере требований ФГОС.

3. Отсутствием системного решения проблемы включения дистанционных технологий в информационно-образовательную среду университета.

В результате чего создан пилотный проект, объединяющий ряд субъектов образовательного процесса:

Учебный информационный центр, решающий следующие задачи:

- подготовка инфраструктуры для создания интерактивных учебно-методических материалов.
- создание инфраструктуры трансляции учебных занятий (стационарная мультимедийная аудитория для организации вещания проводимых в ней занятий).
- разработка инструкций для субъектов образовательного процесса по использованию аппаратно-программного комплекса для организации дистанционной поддержки в составе очной формы обучения бакалавриата и магистратуры.

Кафедра теории и методики водного поло, которая решает задачи:

- создание интерактивных учебно-методических комплексов по дисциплинам кафедры.
- обеспечение базы для «внутрифирменной» подготовки преподавателей к разработке электронных учебных материалов и работе в условиях дистанционной поддержки.

Дистанционная мультимедийная аудитория в рамках тренировочной базы студентов – спортсменов ориентированная на решение задач:

- создание инфраструктуры для учебных занятий (прием трансляции лекций, организации консультаций и самостоятельной работы студентов).
- разработка инструкций для субъектов образовательного процесса по использованию мультимедийной аудитории для организации дистанционной поддержки в составе очной формы обучения бакалавриата и магистратуры.
- подготовку преподавателей к работе в условиях дистанционной поддержки.

Тумалева Е.А.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет

им. А.И. Герцена

РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТА ОБРАЗОВАНИЯ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ

Обучение информационным технологиям специалиста образования в условиях многоуровневой и полипрофильной подготовки в Университете включает проектирование, разработку и реализацию информационно-технологической подготовки на трех уровнях: методологическом, теоретическом и прикладном.

На методологическом уровне: методологические проблемы конструирования информационной среды и разработки содержательных основ информационных и коммуникационных технологий (ИКТ); осуществление методологического подхода к определению роли социально-экономических, научно-технических, психолого-педагогических и физиолого-медицинских факторов использования информационных технологий; сравнительный анализ научного обоснования систем информационно-технологической подготовки специалистов в области образования в других странах; разработка понятийного аппарата педагогических информационных технологий.

На теоретическом уровне: дидактические и психологические принципы конструирования содержательных блоков и процесса их освоения; формулирование закономерностей функционирования информационно-образовательной среды; основы инфраструктуры и информационного обеспечения

системы непрерывного педагогического образования; разработка вопросов логического построения учебных курсов, определяющих формирование информационной культуры специалиста; изучение проблем внедрения, условий реализации системного подхода к исследованию проблем; обоснование структуры инновационных методик обучения.

На прикладном уровне: создание инфраструктуры системы непрерывного педагогического образования; информационное обеспечение образовательного процесса; формирование понятий, умений и навыков освоения информатериальных компонентов образовательного процесса; исследование способов повышения эффективности преподавания дисциплин, формирующих представления об информационной картине мира; разработка учебных планов, программ и методических рекомендаций. Особо следует отметить необходимость создания виртуального пространства поддержки учебного процесса, как для передачи информации, так и для организации взаимодействия субъектов образовательного процесса.

На основе ФГОС ВПО в Российском государственном педагогическом университете им. А.И. Герцена разработана и реализуется система уровневой информационно-технологической подготовки. На уровне бакалавриата развитие функциональной компьютерной грамотности и компетенций пользователя в сфере информационных технологий реализуется в рамках изучения дисциплины «Информационные технологии», которая входит в состав инвариантного блока естественно-научных дисциплин. Цель изучения дисциплины: содействовать становлению профессиональной компетентности педагога через формирование целостного представления о роли информационных технологий в современной образовательной среде и педагогической деятельности на основе овладения их возможностями в решении педагогических задач и понимания рисков, сопряженных с их применением. Дисциплина ориентирована на формирование следующих компетенций: способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-12); готов применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения (ПК-2); способен использовать возможности образовательной среды, в том числе информационной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса (ПК-4). Подготовка к использованию ИКТ в предметной или надпредметной сфере профессиональной деятельности, формирование компетенций в соответствии со специализацией поводится в рамках изучения дисциплин, разработанных для каждой специальности (например, «Использование современных ИКТ в учебном процессе»).

На уровне магистратуры подготовка к использованию ИКТ в образовательной, культурно-просветительской и научно-исследовательской деятельности осуществляется через дисциплину базовой части профессионального цикла «Информационные технологии в профессиональной деятельности», а также дисциплины вариативной части, такие как «Мировые информационные образовательные ресурсы», «Медиа технологии» и др.

Практический опыт реализации уровневой информационно-технологической подготовки позволяет утверждать, что компетентностно ориентированное профессиональное педагогическое образование предполагает ориентацию процесса профессиональной подготовки на получение конкретных (овеществленных и субъективных) результатов решения профессиональных педагогических задач.

Фёдоров К.П., Абрамян Г.В.

Россия, Санкт-Петербург, Лицей №329 Невского района, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ В ШКОЛАХ С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

Современная методика обучения информатике учащихся в школах с углубленным изучением иностранных языков предусматривает изучение учащимися разделов информатики, связанных с программированием, основами математической логики, математическими основами информатики, математического моделирования. Изучение этих разделов основано на образно-логическом и творческом мышлении учащихся. Предлагается развивать образное и творческое мышление учащихся на основе использования эвристических методов обучения информатике, с одной стороны развивающих интуитивное восприятие учащихся, а с другой активизирующих индивидуальные психологические особенности внедрения кибернетических подходов в учебную деятельность учащихся. Считается, что эвристические методы это методы, не имеющие строгого обоснования, однако дающие верный результат в подавляющем большинстве возможных ситуаций. Однако наш опыт показывает, что если применять интуитивные методы решения задач, основанных на эвристических методах обучения учащихся информатике и проектирования учебной деятельности, методах инженерного и изобретательского творчества, эвристических алгоритмах, представляющих собой совокупность приемов в поиске решения учебной задачи, то это позволит решить проблему освоения учащимися разделов курса информатики связанных с программированием, основами математической логики, математическими основами информатики, математического моделирования. Результаты внедрения этого подхода, показал, что наиболее эффективными являются:

1. Метод придумывания – в методике обучения информатике системам счисления и методам кодирования числовой информации в ЭВМ;

2. Метод эвристических вопросов – в методике обучения информатике при решении учащимися сложных задач, требующих творческого подхода к решению;

3. Методы смыслового, символического и образного видения – в методике обучения информатике основам математического моделирования, машинной графики и Web-дизайна;
4. Методы гиперболизации и агглютинации, мозгового штурма и синектики – в методике обучения информатике основам математической логики;
5. Методы морфологического ящика и инверсии – в методике обучения информатике разделам программирования, связанных с использованием массивов, функций и подпрограмм;
6. Метод проектов – в методике обучения информатике при решении учащимися задач, связанных с проектной деятельностью.

В частности применение метода придумывания позволил учащимся создавать ранее неизвестные продукты в результате их определённых умственных действий. В авторской методике этот метод реализовался при помощи следующих приёмов: а) замещение качеств одного объекта качествами другого с целью создания нового объекта; б) отыскание свойств объекта в иной среде; в) изменение элемента изучаемого объекта и описание свойств нового, изменённого объекта. Метод синектики в методике обучения информатике базировался на методе мозгового штурма, различного вида аналогий (словесной, образной, личной), инверсии и ассоциаций. Например, на первом занятии вначале обсуждались общие признаки проблемы, выдвигались и отсеивались первоначальные решения, а далее уже генерировались, развивались и использовались аналогии для понимания проблемы, выбирались альтернативы, ищались новые аналогии, которые возвращали учащихся к проблеме. Для этого учащиеся широко использовали прямые, субъективные, символические аналогии. Метод морфологического ящика или метод многомерных матриц позволил учащимся реализовать поиск новых, неожиданных и оригинальных идей путём составления различных комбинаций известных и неизвестных элементов. Анализ признаков и связей, получаемых из различных комбинаций элементов (устройств, процессов, идей), применялся как для выявления проблем, так и для поиска новых идей. Эксперимент показал, что внедрение эвристических методов в методику обучения информатике в школах с углубленным изучением иностранных языков повышает эффективность обучения учащихся информатике, повышает успеваемость учащихся, уровень их информационных компетенций, тем самым, повысилось качество общего образования, а выпускники школ стали легче адаптироваться к современным требованиям и запросам общества.

Фильченков А.А., Тулупьев А.Л.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ГЛОБАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ БАЙЕСОВСКОЙ СЕТИ: ЗАДАЧИ И ПОДХОДЫ К ИХ РЕШЕНИЮ**

Алгебраическая байесовская сеть (АБС) является особым, строго формализованным инструментом для компактного представления совместного распределения или семейства совместных распределений над набором случайных булевских элементов (СБЭ). АБС представляется в виде графа, построенного над совместными распределениями над пересекающимися поднаборами СБЭ небольшого (2–5 величин) размера. Такие распределения задаются оценками истинности элементов идеала конъюнктов над подмножествами алфавита пропозициональных формул. Эти оценки могут быть либо скалярными, либо интервальными. Набор (база) фрагментов знаний называется первичной структурой АБС. Граф смежности, построенный над первичной структурой, называется вторичной структурой АБС; при этом ряд известных алгоритмов логико-вероятностного вывода специфицированы только для тех сетей, вторичной структурой которых выступает дерево смежности.

АБС относится к классу логико-вероятностных графических моделей; как и в отношении других вероятностных графических моделей, в ее отношении требуется решать задачи автоматического обучения. В этом контексте АБС можно рассматривать как кандидата в самообучающиеся системы. Задачей глобального обучения АБС является синтез ее первичной и вторичной структуры, тогда как задачей локального обучения АБС является синтез вероятностных оценок элементов фрагмента знаний. Для удобства задачу глобального обучения разбивают на две подзадачи: синтеза первичной структуры АБС над исходными данными и синтеза вторичной структуры АБС над ее первичной структурой.

Предполагается, что основными источниками знаний для обучения (формирования) первичной структуры АБС может выступать статистические выборки, уже построенные другие вероятностные графические модели и, наконец, эксперты. Последний случай в значительной степени лежит на пересечении областей машинного обучения и инженерии знаний. В отношении статистической (в контексте доклада – обучающей) выборки стоит задача построить набор фрагментов знаний таким образом, чтобы их совокупный размер был невелик, а вероятностное распределение, задаваемое на такой структуре, в некотором смысле несло бы «информацию», возможно более «близкую» к той, что содержится в обучающей выборке. Если же обучение производится по данным, содержащим пропуски, неточности, неполноту, то тогда сходным образом должны несильно отличаться семейства распределений, задаваемых первичной структурой и выборкой, в части содержащейся в них «информации». В обоих случаях первичная структура считается более удобной, с точки зрения дальнейшего использования, если она связна (а если не связна – то разбита на компоненты связности, которые рассматриваются независимо) и ациклична – т.е. допускает построение связного и ациклического графа смежности над ней. На сегодняшний день задача построения первичной структуры не получила решения.

В случае обучения по иной вероятностной графической модели синтезируемая первичная структура АБС должна обладать той же вероятностной семантикой, что и исходная модель. Известны алгоритмы обучения АБС по байесовской сети доверия (БСД) и скрытой марковской модели (СММ).

По связной и ациклической первичной структуре АБС можно построить дерево смежности, которое будет выступать вторичной структурой сети. Известны алгоритмы построения как произвольного дерева смежности, так и множества всех возможных деревьев смежности для данной первичной структуры. Более специфической задачей обучения глобальной структуры является построение такого дерева смежности, которое бы решало одну или сразу обе оптимизационные задачи: минимизация скорости работы алгоритмов глобального логико-вероятностного вывода и минимизация накопления неточности при логико-вероятностном выводе с интервальными оценками истинности. Для обеих задач требуется найти точную формализацию.

Для корректно заданных БСД и СММ получающая в ходе обучения первичная структура будет связной и ациклической. Однако особый интерес представляет вариант обучения АБС по БСД с направленными циклами – такая структура формально запрещена в известных БСД-исчислениях. В этом случае, так же, как и случае первичной структуры, построенной на основе извлеченных из экспертов знаний, может быть получена циклическая первичная структура АБС. Здесь возникает задача преобразования циклической первичной структуры АБС в ациклическую, которая получила ряд частных решений, однако для общего случая проблема остается открытой.

Фокин Р.Р.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Термину образовательной мобильности в современной научной литературе различные авторы придают различный смысл. Мобильность – это подвижность, способность к быстрому изменению состояния, положения. В данной работе мы затронем некоторые аспекты применения в сфере образования таких современных мобильных технических средств, как смартфон, планшетный компьютер, а также ноутбук, нетбук, ультрабук, электронные книги. Эти технические средства называют мобильными из-за их небольших размеров, веса, энергонезависимости, возможности для обучаемого и преподавателя пользоваться ими постоянно. Можно сказать, что в нашей работе образовательная мобильность рассматривается в таком своем аспекте, как широкое применение обучаемыми и преподавателями мобильных технических средств. Заметим, что данный аспект поддерживает образовательную мобильность в любом понимании этого термина.

Последние три десятилетия со стороны государства и общества были приложены огромные усилия, чтобы оснастить сферу образования, обучаемых, преподавателей необходимым количеством персональных компьютеров (ПК) и соответствующим программным обеспечением. В настоящее время ПК в сфере образования России – это по преимуществу настольные ПК. Мы считаем, что в ближайшие годы мобильные ПК сначала будут использоваться в сфере образования вместе с настольными, а затем постепенно почти полностью заменят последние. Настольные ПК в результате останутся в очень небольшом количестве для специфического применения, например, в качестве серверов. Процесс этот объективный. Достаточно сравнить современные объемы продаж мобильных и настольных ПК. Первые в несколько раз превосходят вторые! Таковы потребности современного общества. Сфера образования не должна их игнорировать.

Описанный выше процесс в сфере образования России в настоящее время происходит по большей части стихийно. Было бы хорошо, если бы он стал более управляемым. Это и является стратегической целью нашей работы. Использование настольных ПК в учебном заведении не делает практически возможным создание и использование персонального информационного пространства ни преподавателя, ни тем более обучаемого. Если мобильные ПК потребляют не более 50 Ватт электроэнергии, а обычно 5–10 Ватт, то настольные ПК – обычно 200–300 Ватт, а часто и более 500 Ватт. Переход нашей страны к энергосберегающим технологиям неизбежно вытеснит такие компьютеры из сферы широкого применения. А если говорить об экологии, о здоровье обучаемых и преподавателей, то мощность вредного высокочастотного электромагнитного излучения у настольных ПК также в несколько раз выше. А огромное количество компьютерных классов – это разве эффективное использование площади учебного заведения?

В условиях ориентации сферы образования на мобильные ПК эти площади снова станут специализированными аудиториями для изучения географии, биологии, математики и т.п. Если говорить о ноутбуках, нетбуках, ультрабуках, то хочется усомниться в целесообразности для сферы образования широкого применения нетбуков (функции их весьма скромны, а длительная работа с малыми 10-дюймовыми экранами сильно вредит зрению). Ноутбуки по реально используемым в сфере образования функциям равны среднестатистическим настольным ПК, по надежности ноутбуки выше, а цена их в настоящее время низкая (в связи с тем, что на пике «моды» находятся планшетные компьютеры). Нам кажется, что в настоящее время они и должны стать основными «рабочими лошадками» образования.

Ультрабуки имеют огромные перспективы для сферы образования, в будущем основными «рабочими лошадками» станут именно они. По степени мобильности они почти не уступают планшетным компьютерам, по функциям они их многократно превосходят, будучи практически равными среднестатистическим ноутбукам, их экраны больше, чем у планшетов, что благотворно сказывается на зрении. Но сейчас ультрабуки имеют очень высокую цену.

Планшетные компьютеры сейчас очень популярны и поэтому тоже неоправданно дороги, их перспективы в сфере образования очень высоки из-за высокой степени мобильности, но «рабочими

лошадками» они не станут из-за весьма скромных функций. Электронная книга, имея вес в 200–300 грамм и цену в 2–4 тысячи рублей эквивалентна десяткам килограммов учебников. Все эти виды компьютеров можно использовать, даже ничего не меняя или мало что меняя в современных педагогических технологиях, чего нельзя сказать о смартфонах. Нам не доводилось читать или слышать что-нибудь об их использовании в обучении. Для этого нужна разработка новых информационно-педагогических технологий. Функции смартфонов весьма скромны, но исключительно высокая степень их мобильности внушает большие надежды.

Шарова Н.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет

им. А.И. Герцена

КОММУНИКАТИВНАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ СПЕЦИАЛИСТА ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ВИРТУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Продуктивность педагогической деятельности в сетевой информационно-коммуникационной среде проявляется через умения решать педагогические задачи в новых информационных условиях. Можно говорить о том, что виртуальная среда становится не только условием, но и средством развития компетенций специалиста, в том числе и коммуникативной. Исходя из подхода Г.М. Андреевой, которая выделяет в структуре коммуникативной компетенции 3 компонента, рассмотрим их особенности в условиях виртуальной среды.

Коммуникативный компонент. В контексте виртуальной среды включает в себя умение использовать речевые средства, обусловленные компьютерным опосредованием коммуникации, которая в этом случае рассматривается как способ получения информации и реализуется во взаимодействии с информационными ресурсами. Информационный ресурс – это совокупность всей получаемой и накапливаемой информации в процессе развития науки, культуры, образования, практической деятельности людей и функционирования специальных устройств, используемых в общественном производстве и управлении. Здесь проявляются умения пользователя осуществлять поиск информации в сети с помощью поисковых систем, электронных каталогов, электронных библиотек; осуществлять размещение информации на различных файловых хранилищах, системах онлайн-редактирования документов, Wiki-сред и др. Коммуникативный компонент коммуникативной компетенции специалиста образования развивается через получение им знаний о процессе информатизации, роли и значения информационных технологий в общественном развитии, знаний классификации информационных и коммуникационных технологий, их дидактических возможностей, умений осуществлять поиск информации при помощи поисковых систем, умений составить информационное сообщение на заданную тему с привлечением электронных информационных источников, умений отбирать и использовать информационные ресурсы для представления информации разного типа.

Интерактивный компонент. В виртуальной среде изменяется взаимодействие между пользователями, осуществляемое посредством технических сервисов и коммуникационных каналов. Это позволяет раздвинуть пространственно-временные рамки взаимодействий – появляется коммуникация, осуществляемая в текущем времени (онлайн), и отсроченная (оффлайн) коммуникация. Этот компонент связан с информационным обменом пользователя с другими субъектами среды. Здесь находит свое отражение новый тип интеракции в сетевой среде – совместная деятельность на сетевых сервисах. Например, совместное редактирование документов, совместное рисование, участие в тематических форумах, интернет-конференциях, сообществах, блогах. Важную роль в развитии интерактивного компонента коммуникативной компетенции играют представления специалиста образования виртуальной образовательной среде, ее компонентах и основных возможностях, знания об информационных ресурсах общества, о формах взаимодействия с ними. На основе этих знаний развиваются умения ориентироваться в информационном пространстве; составлять и публиковать сообщения разных типов, умение использовать разные средства мультимедиа, средства эмоционального проявления для составления сообщения; умение в целом логически верно, аргументировано строить сетевую письменную речь. Особое место занимают умения осуществлять самопрезентацию в сети.

Перцептивный компонент. Важная особенность коммуникации в виртуальной среде заключается в том, что она осуществляется через компьютерный интерфейс – в результате редуцируется перцепция партнера по взаимодействию, затрудняется психическое отражение эмоций, установок, вербальное и, в особенности, невербальное реагирование на коммуникационное сообщение. В этих условиях по-новому решаются педагогические задачи, связанные не только с построением образовательного процесса и образовательной среды, но и с видением субъекта образовательного процесса, организацией взаимодействия с другими субъектами образования, осуществлением профессионального самообразования. Решению этих задач служат такие информационно-коммуникационные ресурсы (виртуальные классы, интегрированные сервисы), с помощью которых организуется взаимодействие вокруг продуктов деятельности обучающихся, электронные портфолио субъектов образовательного процесса. Таким образом, перцептивный компонент коммуникативной компетенции специалиста образования отражает умение осуществлять педагогическое общение в виртуальной среде.

В виртуальной среде существенно изменяется вся коммуникативная деятельность субъекта образования – на смену репродуктивной деятельности по передаче учащимся знаний, умений и навыков, приходит творческая, репродуктивная деятельность по проектированию эффективного взаимодействия между всеми субъектами образовательного процесса.

Шилова О.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, ФГУ «Северо-Западное отделение» РАО
РОЛЬ ИТ-КОРПОРАЦИЙ В РАЗВИТИИ НЕФОРМАЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ УЧИТЕЛЯ**

Беспрецедентные изменения в настоящее время происходят в области информационных и коммуникационных технологий. Технологии приходят во все сферы жизнедеятельности человека и общества. Под их влиянием меняются характер и методы деятельности. Это не может не сказаться на образовании. Идет активный поиск инновационных подходов, методов образовательной деятельности. Причем поиск этот идет как на официальном научно-педагогическом поле, в большей степени затрагивающем формальное образование, так и на социально-экономическом поле, где в большей мере развивается неформальное образование. Высокотехнологичные компании настолько быстро меняют характеристики своей продукции, что люди просто не успевают воспользоваться новинками, как появляются все новые и новые продукты. Таким образом, появляется разрыв между производством и потреблением продукции компаний. И они вынуждены искать различные возможности для ее сбыта. Одной из таких возможностей является демонстрация использования этой продукции в системе образования, в которой так или иначе задействовано большая часть населения. Автор понимает, что сверхидея деятельности корпораций, и в том числе в сфере образования, является получении прибыли, однако, деятельность эта является социально ориентированной, нацеленной на подготовку человека, который в обыденной ситуации сможет этими новинками пользоваться, а в лучшей ситуации создавать новое, способствуя еще большим скоростям развития технического прогресса. При этом, как уже показала практика, сами по себе новые технологии не дают нового качества образования в рамках традиционных подходов. Следовательно, надо искать новые пути, выстраивать новые образовательные модели, опираясь на фундаментальные психолого-педагогические научные основания, социальные тенденции и современные технологии.

Шлионский В.П., Абрамян Г.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса
и экономики, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ ПО КУРСУ ИНФОРМАЦИОННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СРЕД С ЭЛЕКТРОННЫМ
ТЕСТИРОВАНИЕМ**

Эффективность и качество преподавания информатики по курсу информационной безопасности (ИБ) зависят от множества факторов: усиливаются угрозы национальной безопасности РФ в информационной сфере; отсутствуют специальные методики, знания, умения и навыки в области ИБ у студентов, преподавателей и других работников в сфере образования. Система подготовки в области ИБ и защиты информации должна быть детерминирована по всем уровням образовательной деятельности, как общего (пропедевтика, базовый и профильный курсы информатики), так и профессионального образования: среднего, высшего, послевузовского, дополнительного и ориентирована на различные специальности и специализации. На современном этапе развития методики обучения информатики важнейшими задачами являются: внедрение активных методов обучения по противодействию угрозам ИБ; разработка новых информационных технологий обучения; технологий дистанционного обучения; совершенствование программно-методического обеспечения курсов в области ИБ.

В методике обучения информатики в области ИБ преобладают тенденции: формирование системы непрерывного образования в области ИБ; создание и разработка предметных ФГОС; синтез средств и методов интерактивного образования; создание системы опережающего образования. Широкое распространение получают различные формы преподавания, обучения, диагностики и контроля знаний в области информатики по курсу ИБ с использованием интерактивных обучающих сред с электронным тестированием.

В методике обучения информатике по курсу ИБ с использованием интерактивных обучающих сред с электронным тестированием учитываются различные уровни восприятия потока образовательной информации: лекционный, интерактивных обучающих сред, тестовый, диагностический, индивидуальных заданий, дистанционный, справочных систем. Интерактивное обучение занимает центральное место в разработанной многоуровневой методике преподавания тем курса по дисциплине ИБ: конфиденциальность как свойство информационных ресурсов; целостность и неизменность информации в процессе ее передачи или хранения, доступность информации как свойство информационных ресурсов.

Средства интерактивного обучения представляют собой программные продукты, содержащие: информационный блок; инструментальную среду; задания и упражнения; материалы для промежуточного и итогового контроля знаний. Средства электронного тестирования являются модульными, наращиваемыми, адаптируемыми под конкретного пользователя. Особенности методики преподавания информатики по курсу ИБ с использованием интерактивных обучающих сред с электронным тестированием заключаются во внедрении системного подхода в содержание методики преподавания информатики по ИБ, который будет включать следующие составляющие: законодательная, нормативно-правовая и научная база, структура и задачи органов (подразделений), обеспечивающих безопасность ИТ, организационно-технические и режимные меры и методы (политика ИБ), программно-технические способы и средства обеспечения ИБ.

Практические занятия по методике обучения информатики включают следующие разделы: выявление специфических для данного объекта требований защиты информации; учет требований национального и международного Законодательства; использование наработанных практик (стандартов, методологий) построения системы обеспечения ИБ (СОИБ); определение подразделений, ответственных за реализацию и поддержку СОИБ; распределение между подразделениями области ответственности в осуществлении требований СОИБ; на базе управления рисками ИБ определение общих положений, технических и организационных требований, составляющих политику ИБ объекта защиты; реализация требований политики ИБ, внедрение специальных программно-технических способов и средств защиты информации; реализация системы управления ИБ (СУИБ); организация регулярного контроля эффективности СОИБ и при необходимости пересмотр и корректировка СОИБ и СУИБ.

Эксперимент показал, что внедрение системного подхода с использованием интерактивных обучающих сред с электронным тестированием в методику обучения информатики при подготовке специалистов в области ИБ повышает эффективность и успеваемость студентов, слушателей курсов повышения квалификации, уровень информационных компетенций преподавателей и других работников в сфере высшего, послевузовского профессионального и дополнительного образования.

Приведем примеры деятельности крупных IT-корпораций по разработке образовательных программ и организации образовательной деятельности в сфере неформального образования в направлении профессионального развития учительского корпуса.

«Инициативы Intel® в образовании». Целевыми группами этих инициатив являются школьники, учителя, студенты, преподаватели вузов. Кратко перечислим лишь те инициативы, которые направлены на то, чтобы с помощью учителей учащиеся могли стать успешными в условиях быстроразвивающейся экономики знаний XXI века.

1. Программа «Intel® Обучение для будущего» – всемирная благотворительная образовательная программа профессионального развития учителей.

2. Программа «Учимся с Intel®» нацелена на выравнивание при поддержке педагогов стартовых возможностей детей, ограниченных в доступе к информационным технологиям, и развитие у них навыков, необходимых для успешной жизни в условиях наукоёмкой экономики XXI века.

3. Сетевые проекты «Летописи.Ру» и «Образовательная галактика Intel®» являются средой деятельности сетевых сообществ учителей России и СНГ – единомышленников, которые объединяются в сети для: реализации сетевых проектов со своими учащимися.

Инициатива Microsoft «Партнерство в образовании». Главная цель этой инициативы – предоставление образовательному сообществу дополнительных возможностей и ресурсов для эффективного изучения и встраивания технологий в процесс обучения.

1. Проект Microsoft «Академия учителей» реализуется на базе региональных учебных центров и институтов повышения квалификации работников образования для системы общего среднего и начального профессионального образования.

2. Портал «Сеть творческих учителей». Создан для педагогов, интересующихся возможностями улучшения качества обучения с помощью применения информационных и коммуникационных технологий.

3. Курсы Microsoft «Партнерство в образовании». Представляют собой разноуровневые курсы для учителей, из которых можно составить индивидуальный он-лайн образовательный маршрут.

Кроме Intel и Microsoft примерно в таком же ключе разрабатывает свои программы компания Hewlett Packard.

Объединяет эти инициативы то, что в них в полной мере реализованы характеристики модели неформального образования, которая по своей сути является моделью профессионального развития. По отношению к традиционным моделям это принципиально иной подход, поскольку главным субъектом обучения (подготовки, тренингов) является тьютор/преподаватель или тренер, а субъектом профессионального развития является сам «развивающийся» – педагог-слушатель курсов. Роль повышения квалификации, таким образом, меняется кардинально. Ее основной задачей становится создание условий для саморазвития.

Щиголева М.А., Тубелевич Н.М.

**Россия, Санкт-Петербург, Средняя школа №113 Приморского района, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
ПОВЫШЕНИЕ ИНФОРМАТИВНОСТИ ОЦЕНКИ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЕМЫХ**

Необходимость оценивания уровня сформированных компетенций диктуется изменениями в законодательстве в области образования. Для серьезной оценки требуется сформулировать требования к применяемым методам, моделям и критериям оценивания. В ранее применяемой практике можно подобрать средства оценки знаний, умений и навыков – традиционные или с поправкой на новые требования к результатам освоения образовательных программ, но способность решать конкретные производственные, научные, управленческие и прочие задачи, оценивается как профессиональная компетентность, и является характеристикой обобщенной и многопараметрической. В итоговом заключении должны быть зачтены все оценочные параметры – первичные, производные, обобщенные, интегральные, от разрозненных дисциплин до наборов квалификационных характеристик для различных классов практических и теоретических задач. Чтобы оценить, как в последующем себя профессионально проявит обучаемый, есть очевидные факторы: потенциал обучаемого, способность реализации потенциала, востребованность проявленного потенциала, а есть средства и результаты их обработки,

степень соответствия которых действительному положению вещей, зависит от сформированной базы оценивания – ее объективности/субъективности, приближенности/удаленности, безоговорочности/условности, сиюминутности/перспективности. Приведенный перечень показывает, что обеспечение точности и достоверности оценивания представляет собой композицию такой сложности, что ее реализация на первичном уровне обучения и оценивания составляет сложную проблему и речь может идти только о степени приближенности вывода по комплексной оценке к тем реальным характеристикам, какими обладает обучаемый в конкретный момент оценивания. Ценность полученного результата составит минимальная удаленность от тех частных и совокупных оценок, которые могут быть сняты с реальных достижений обучаемого, из которых формируется его квалификационная характеристика. Первичными показателями по-прежнему остаются полученные знания по перечню предметов, остаточные знания, скорость реакции, но значительно возросла их межпредметная применимость и практическая направленность, способность принимать и аргументировать свои решения, формировать стиль самостоятельной и коллективной работы, находить эффективные формы общения, адекватные конкретной обстановке, и развивать в себе способность близкой и прогрессивной перспективы своего дальнейшего становления и продвижения. Перечисленные качества, на самом деле, и составляют искомую компетентность, оценить степень, уровень и качество которой предлагаемыми числовыми показателями, спускаемыми в качестве установочных, не представляется пригодным, тем более объективным.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ

Алипцева Н.В., Копыльцов А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИБРИЛЛЯЦИЙ ПРЕДСЕРДИЙ И ЖЕЛУДОЧКОВ

Проблема высокой летальности при заболеваниях сердечнососудистой системы чрезвычайно остра. Ведь именно болезни сердца уносят больше всего жизней, как в России, так и во всем мире. По данным Всемирной Организации Здравоохранения о сердечнососудистых заболеваниях в 34 странах мира Россия заняла первое место по смертности от этих недугов, опередив прежнего лидера – Румынию. Статистика по России выглядит просто фантастически: из 100 тысяч человек только от инфаркта миокарда в России ежегодно умирают 330 мужчин и 154 женщины, а от инсультов – 204 мужчины и 151 женщина. Среди общей смертности в России сердечнососудистые заболевания составляют 57%. Такого высокого показателя нет ни в одной развитой стране мира! В год от сердечнососудистых заболеваний в России умирают 1 млн. 300 тысяч человек – население крупного областного центра. Причем наиболее частой причиной смерти является так называемая внезапная сердечная смерть (ВСС) – это неожиданная смерть от сердечных причин, произошедшая в течение 1 часа от появления симптомов у пациентов с известным заболеванием сердца или без него. Многочисленные исследования показали, что причиной ВСС в 75-90% случаев является возникновение фибрилляции желудочков или в 5-10% – асистолии сердца. Поэтому снижение летальности можно считать приоритетной задачей для нашей страны. Учитывая, что механизмы фибрилляции предсердий и желудочков сходны, актуальным является исследование и моделирование условий и механизмов их возникновения.

Экспериментальные данные показывают, что возникновение фибрилляции может происходить за счет изменения внеклеточной концентрации некоторых ионов и соответственно изменения потенциала покоя клетки, что в свою очередь создает условия для возникновения однонаправленного блока проведения и круговой волны возбуждения (re-entry). Модель включает следующие модули: модель транспорта питательных веществ и метаболитов в миокарде (O_2 , CO_2 , NO и др.), модель транспорта ионов, модель активации миокарда, модель распространения потенциала. Транспорт питательных веществ и метаболитов обеспечивает своевременную доставку к миокарду кислорода и питательных веществ, а также удаление продуктов метаболизма. При снижении доставки кислорода возникают явления ишемии, приводящие не только к локальной тканевой гипоксии, но и другим нарушениям метаболизма вследствие недостаточного поступления питательных веществ. При этом ишемия – это динамический, и обычно потенциально обратимый эффект. Транспорт ионов K^+ , Na^+ , Ca^{2+} за счет работы K^+/Na^+ насоса и различных других K^+ , Na^+ и Ca^{2+} каналов (активный и пассивный транспорт) обеспечивает нормальную концентрацию данных ионов внутри и вне клетки, что формирует определенный потенциал покоя.

При изменении концентрации некоторых ионов, например, повышении уровня K^+ в межклеточном пространстве может произойти снижение мембранного потенциала, что инактивирует быстрый входящий возбуждающий Na^+ ток. При этом в зависимости от степени снижения потенциала покоя некоторые миокардиальные клетки обнаруживают угнетение быстрых входящих токов, тогда как другие – только потенциалы действия по типу медленного ответа, в результате чего в ишемической зоне наблюдаются варибельная задержка и замедление активации миокарда. Это, в свою очередь, приводит к гетерогенности активации миокарда, изменению распространения возбуждения в миокарде. Такие изменения времени проведения в различных участках миокарда могут создавать условия для циркуляторного распространения возбуждения (re-entry) в виде желудочковой тахикардии, трепетания и фибрилляции желудочков. Активация миокарда (своевременная или преждевременная, в одном или нескольких местах) определяется не только транспортом питательных веществ, продуктов метаболизма, ионов, а также строением миокарда и индивидуальными особенностями распространения возбуждения в миокарде.

Распространение возбуждения определяется строением миокарда, строением проводящей системы сердца, наличием различных изменений и/или нарушений проводимости как на уровне ножек пучка Гиса, так и на уровне волокон Пуркинье, наличием дополнительных путей проведения в миокарде. Важным также является наличие перенесенных заболеваний, приводящих к изменению распространения возбуждения в миокарде (инфаркты, миокардиты, инфекционные заболевания). Построенная модель позволяет имитировать распространение возбуждения в виде изменения эпи- и эндокардиальных электрограмм и потенциала действия клеток и управлять его распространением в миокарде.

Артемьев С.И., Сенкевич Ю.И.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Государственный НИИ прикладных проблем»,

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

К ВОПРОСУ О ВОСПРИЯТИИ ЗВУКОВЫХ И ВИЗУАЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ЧЕЛОВЕКОМ

Выполнен анализ существующих моделей формирования электрофизиологических сигналов и методов их обработки за период с 1974 по 1988 год. С позиции воздействия воспринимаемой человеком информации на сознательном и подсознательном уровне важное значение приобретает моделирование функциональных механизмов формирования электрофизиологических сигналов мозга. В современной литературе достаточно широко представлены материалы об изменениях интенсивности сигналов электроэнцефалограммы (ЭЭГ) в процессе формирования условных рефлексов (например: А.Б. Коган (1988) и П. Линдсей и Д. Норман (1974)). Изменения интенсивности обнаруживались при проведении большого количества экспериментов и различались для различных стадий формирования условных рефлексов. В рассмотренных литературных источниках приведены примеры применения инвазивных (с проникновением в органы тела человека) методов, которые позволили авторам локализовать физические пути прохождения сигналов мозга при относительно малом числе проведённых экспериментов. Главным недостатком инвазивных методов анализа электрофизиологических сигналов остаётся ограничение в проведении экспериментов с участием большого количества испытуемых людей. Поэтому для решения задачи обнаружения информационного воздействия на человека внимание было сконцентрировано на разработке неинвазивных (без проникновения в органы тела человека) методов обработки электрофизиологических сигналов с проведением экспериментов на компьютерных моделях.

В качестве базовой основы современного представления функционирования центральной нервной системы человека была выбрана информационная модель представления механизмов формирования электрофизиологических сигналов. Целью моделирования выбрана разработка методов анализа реакций и состояний мозга при направленных аудио и визуальных (образов) стимулов специальной конструкции. В ходе исследования были приняты некоторые общие принципы, позволившие сформировать оригинальную модель формирования электрофизиологических сигналов мозга, основанные на следующих утверждениях.

- Стимулирующие сигналы, воспринятые сенсорными системами после предварительной обработки в виде групп импульсов, передаются через сеть нейронов и транслируются в нейронные центры коры головного мозга, где интегрируются и, в определённой степени, фильтруются нелинейной средой кожного покрова черепа. В результате порождаются поверхностные токи, которые приборами фиксируются как сигналы ЭЭГ.

- Каждая группа сигналов от сенсорных источников проходит ряд последовательных этапов обработки в определённых участках головного мозга и, по мере окончания каждой функции обработки, передаётся следующим отделам мозга для дальнейшей обработки.

- В ходе непрерывного изменения функционального состояния человека под воздействием внешних факторов окружающей среды и изменением внутренних параметров, обработке подвергается множество различных сигналов от различных жизнеобеспечивающих систем организма. Совместно с обработкой воспринимаемых сигналов заданного воздействия обработка сигналов поддержки жизнедеятельности вызывает меняющуюся активность отделов головного мозга, известную как спонтанная активность сигнала ЭЭГ.

- При определённых условиях (например, концентрация внимания) восприятие заданных сигналов внешнего воздействия вызывает приоритет их обработки. Это явление описывается в психофизиологической литературе как доминанта внимания.

- При возникновении последнего условия существует потенциальная возможность идентифицировать фрагменты сигнала ЭЭГ прямо связанные с заданным внешним воздействием и произвести их анализ.

Выбранная для исследования модель функционирования мозга опирается на гипотезу о генерации им определённых упорядоченных реакций на внешнее воздействие, проявляющихся в сигнале ЭЭГ в виде характерных фазоамплитудных изменений.

В рамках используемой модели предлагается применение метода исследования, основанного на энтропийно-синтаксическом анализе биосигналов (Ю.И. Сенкевич (1998)). Порождаемый в результате функционирования мозга человека сигнал можно рассматривать как совокупность упорядоченных логически связанных фрагментов. Такую совокупность фрагментов удобно анализировать в рамках теории математической лингвистики. При этом элементы алфавита могут быть выявлены путём выделения повторяющихся конструктивов, составленных из последовательности экстремумов огибающей сигнала ЭЭГ. Выделение алфавитов на определённых, синхронизированных с воздействием интервалах времени, позволяет выявлять зависимость реакцию мозга.

Блюм В.С., Заболотский В.П.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

ПОВЫШЕНИЕ РОЛИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПРИНЦИПА УПРАВЛЕНИЯ ЛЕЧЕБНО-

ДИАГНОСТИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ НА ОСНОВЕ ПЕРВИЧНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Рассмотрен лечебно-диагностический процесс, как динамическая система целевого управления и самоуправления на основе информационных обратных связей. Указаны объективные факторы повышения роли территориального принципа контроля и управления лечебно-диагностическими процессами на фоне

создания федеральных сервисов по формированию полной, достоверной и доступной первичной медицинской информации. Проведён анализ отображения множества текущих состояний здоровья пациентов выбранной территории обслуживания в множество электронных историй болезни. Рассмотрены условия полноты, достоверности и доступности электронных историй болезни для достижения целей управления лечебно-диагностическим процессом и раннего обнаружения дефектов оказания медицинской помощи. Показана особая роль поликлиник (офисов врача общей практики) по персонализированному учёту и анализу первичной медицинской информации на территории обслуживания. Указано на необходимость ориентации облачной технологии федерального сервиса ведения интегральной истории болезни на взаимодействие с поликлиниками региона.

Болсунов К.Н., Садыкова Н.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

КОРРЕКЦИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ МЕТОДОМ АДАПТИВНОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ

Профессиональная спортивная деятельность требует обоснования, разработки и внедрения новых эффективных способов и инструментальных методов оценки и оптимизации функционального состояния, повышения психической и физической работоспособности, расширения резервных возможностей организма спортсмена.

При подготовке спортсменов к соревновательной деятельности одним из основных приоритетов следует считать реализацию индивидуальной психофизиологической работы, направленной на выявление индивидуальных реакций организма спортсмена на оказываемую нагрузку. При этом борьба с напряженностью регуляторных систем и предупреждение срыва адаптации важны не только для повышения спортивных показателей, но и для сохранения здоровья спортсмена, особенно в экстремальных видах спорта.

Учитывая вышеизложенное, следует признать, что разработка инструментальной и методической базы методов экспресс-анализа психофизиологического состояния спортсмена является актуальной задачей, как с практической, так и с научной точки зрения.

Одним из наиболее эффективных путей решения проблемы инструментальной коррекции психофизиологического состояния спортсмена может считаться использование метода адаптивного биоуправления с обратной связью.

Требуемый результат достигается путем разработки системы поддержки принятия решений спортивного врача, повышающей качество контроля состояния здоровья спортсмена, подвергающегося экстремальным нагрузкам, за счет адаптивного управления параметрами в цепи биологической обратной связи (БОС) по сердечному ритму.

В ходе разработки различных уровней обеспечения системы поддержки принятия решений спортивного врача:

- Разработана модель поддержки принятия решений врача, которая позволяет диагностировать психофизиологическое состояние спортсмена и строить прогноз готовности спортсмена к тренировочному сезону.

- Разработана методика адаптивного биоуправления психофизиологическим состоянием спортсмена, позволяющая повысить его спортивный результат, путем постепенного возвращения текущих показателей психофизиологического состояния к ранее вычисленной норме. Для этого на основе расчета динамики электрофизиологического сигнала, получаемой в ходе сеансов БОС, рассчитывается совокупность показателей состояния, которые путем циклического их сравнения с соответствующими параметрами состояния индивидуальной физиологической нормы, позволяют сформировать управляющий сигнал, значение которого пропорционально сумме величин отклонения от нормы, полученных при попарном сравнении каждого из контролируемых параметров.

- Спроектировано устройство коррекции психофизиологического состояния спортсмена, содержащее: датчики, фиксирующие электрокардиосигнал; блок вычисления кардиоинтервалов, передающий полученный результат вычисления сигнала кардиоритмограммы в устройство отображения; блок формирования тестовых сигналов; блок сравнения сигналов, вычисляющий значение отклонения тестового сигнала от сигнала кардиоритмограммы. С целью повышения качества спортивных показателей в ходе проведения сеансов БОС, в структуру устройства дополнительно введена система поддержки принятия решений врача с блоком базы данных, для хранения показателей индивидуальной физиологической нормы спортсмена, и блоком формирования управляющего сигнала, соединённым с модулем формирования тестового сигнала.

- Предложена методика формирования границ индивидуальной физиологической нормы спортсмена по данным долговременных и кратковременных наблюдений его психофизиологического состояния с последующим применением показателей этой нормы, позволяющая оператору принять решение по управлению процессом выбора характеристик предъявляемого визуального теста.

- Разработана модель описания коррекции психофизиологического состояния организма спортсмена, позволяющая объяснить принципы управления тестовыми сигналами на основе учета индивидуальной нормы спортсмена при применении методики кардиотренинга с БОС.

– Разработано программно-алгоритмическое обеспечение системы поддержки принятия решений врача при коррекции психофизиологического состояния спортсменов, позволяющее автоматизировать процесс коррекции состояния спортсмена до уровня его физиологической нормы за счет управления параметрами тестового сигнала в ходе кардиотренинга с БОС.

Результаты апробации разработанной системы в тренировочном процессе спортсменов парашютистов, позволили доказать эффективность системы за счет повышения спортивных достижений (улучшение показателей точности приземления).

Василевский А.М., Коноплев Г.А., Лопатенко О.С., Комашня А.В., Вишневский К.А., Герасимчук Р.П., Neivelt I., Frorip A.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, Городская Мариинская больница
Estonia, LDIAMON AS

ПРИМЕНЕНИЕ БИСПЕКТРАЛЬНОГО ОПТИЧЕСКОГО СЕНСОРА ДЛЯ МОНИТОРИНГА КОНЦЕНТРАЦИИ МОЧЕВОЙ КИСЛОТЫ В ОТРАБОТАННОМ ДИАЛИЗАТЕ В ПРОЦЕССЕ ГЕМОДИАЛИЗА ПРИ ДОЗИРОВАННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

Известно, что проведение процедуры лечебной гимнастики с пациентами, страдающих хронической почечной недостаточностью, уменьшают выраженность проявлений уремического синдрома. Как правило, процедуры лечебной гимнастики назначались в междиализные дни, хотя некоторые исследователи отмечают у пациентов увеличение комплайнса и мотивации к физической работе во время процедуры гемодиализа. Способы оценки направленности и эффективности влияния физической работы, выполняемой пациентом во время процедуры гемодиализа, на организм больного мало изучены.

В данной работе для оценки влияния физической нагрузки на эффективность детоксикационных процессов был применен биспектральный оптический метод мониторинга концентрации мочевой кислоты в выходной диализной магистрали аппарата «искусственная почка» в процессе процедуры гемодиализа. Метод основан на УФ абсорбционном спектральном анализе биологических жидкостей на двух длинах волн.

Технически метод реализован в виде компактного оптического сенсора на основе УФ светодиодов, который подключается к выходной диализной магистрали аппарата «искусственная почка». Прибор имеет два спектральных канала, рабочие длины волн в которых выбраны в максимуме и минимуме поглощения мочевой кислоты на длинах волн 285 и 260 нм соответственно. Концентрация мочевой кислоты в диализате рассчитывается по величине спектрального поглощения на длинах волн с учетом того, что в составе диализата присутствуют также и другие компоненты.

Сенсор полностью автоматизирован, подключается к портативному ПК по интерфейсу USB, управление прибором и сбор данных о результатах мониторинга осуществляется с помощью специализированной программы HDMonitor.

Результаты спектральных измерений обрабатываются и выводятся на экран ПК в виде временных профилей спектрального пропускания диализата на двух длинах волн в УФ области спектра и концентрации мочевой кислоты в диализате по ходу сеанса гемодиализа. Относительная погрешность определения концентрации мочевой кислоты не превышает 10%.

Сравнение результатов мониторинга диализной процедуры без физической нагрузки (в покое) и при выполнении физической нагрузки показало повышение концентрации мочевой кислоты в диализате в течение первого часа сеанса гемодиализа. В течение второго и третьего часа процедуры тенденция к увеличению концентрации мочевой кислоты сохраняется даже после завершения выполнения физической нагрузки.

Таким образом, определение уровня мочевой кислоты в диализате отражает течение процессов детоксикации во время процедуры гемодиализа, а мониторинг ее уровня позволит оценивать эффективность мероприятий физической реабилитации во время процедуры гемодиализа.

Вассерман Е.Л., Карташев Н.К.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Санкт-Петербургский государственный университет, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

АВТОМАТИЧЕСКОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ ЭЭГ-ПАТТЕРНОВ ВОСПРИЯТИЯ ДИХОТИЧЕСКИХ СТИМУЛОВ: ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПОДХОДЫ К ЕЕ РЕШЕНИЮ

Дихотическое прослушивание (ДП) речи – психофизиологический метод исследования, который используется в неврологии и нейрохирургии в основном для определения преимущественной латерализации речевых функций в полушариях большого мозга.

В основе традиционной методики ДП – синхронное предъявление пар одинаковых или различающихся звуковых стимулов в оба уха испытуемого, который после каждого предъявления сообщает, что он услышал. Проводящий исследование в это время фиксирует, с каким из двух стимулов: с предъявленным в левое ухо или с предъявленным в правое ухо, совпадает этот ответ.

Таким образом, непосредственным результатом исследования является ряд значений бинарной переменной S, заданной на множестве {«левое», «правое»}. На основании этого ряда можно рассчитать

«эффект правого уха» (ЭПУ) I – показатель, вычисляемый по формуле: $I = (R - L) / (R + L)$, где R – количество правильно распознанных стимулов, предъявленных в правое ухо, L – количество правильно распознанных стимулов, предъявленных в левое ухо. Преимущественная латерализация речевых функций определяется по знаку ЭПУ, а её выраженность – по абсолютной величине ЭПУ.

Важной особенностью традиционной методики ДП является использование поведенческой активности испытуемого для получения ответа, фиксируемого в переменной S. С одной стороны, это позволяет оценивать не только латерализацию речевых функций, но и целый комплекс когнитивных и нейродинамических процессов, запускаемых предъявленным стимулом у человека. С другой стороны, необходимость активного участия испытуемого существенно ограничивает применимость ДП у пациентов с нейродинамическими нарушениями, умственной отсталостью, а также у детей.

На наш взгляд, можно попытаться преодолеть эти ограничения, а заодно и дополнительно объективизировать результаты ДП, минимизировав, а в перспективе и вовсе заменив активное участие испытуемого пассивным, то есть простым согласием прослушивать стимульный материал. В качестве непосредственно регистрируемого сигнала вместо ответов испытуемого мы предлагаем использовать электроэнцефалограмму (ЭЭГ). Это один из наиболее доступных для записи сигналов, порождаемых головным мозгом, содержащий информацию как о процессах восприятия и узнавания испытуемым звуковых стимулов, так и о процессе выработки решения.

Модифицировать процедуру ДП с минимизацией активного участия в ней испытуемого за счёт регистрации и анализа ЭЭГ можно, как нам представляется, тремя путями.

Первый путь хорошо согласуется с традиционной методикой ДП и предполагает анализ коротких временных эпох ЭЭГ. В этом случае мы тоже получаем ряд значений переменной S, но только не из ответов испытуемого, а по результатам распознавания ЭЭГ-паттернов, соответствующих периодам восприятия предъявляемых звуковых стимулов. Преимуществом такого подхода является возможность использования накопленного опыта проведения ДП, возможным недостатком – трудность выделения слабого полезного сигнала из фоновой ЭЭГ, так как он на один-два порядка слабее её при том же диапазоне частот.

Второй путь предполагает использование когерентного усреднения тех же ЭЭГ-эпох, как это принято делать при регистрации вызванных потенциалов (ВП) нервной системы. В этом случае мы лишаемся ряда значений S, но сохраняем возможность оценивать величину, близкую по смыслу к ЭПУ, по хорошо поддающимся выделению и идентификации усреднённым фрагментам ЭЭГ, то есть по ВП.

Третий возможный путь – вовсе отказаться от выделения определённых эпох ЭЭГ и анализировать всю мозговую активность за период проведения ДП. При этом наиболее простыми оказываются подготовка и проведение самой процедуры ДП с одновременной регистрацией ЭЭГ, а также предобработка ЭЭГ-сигнала. Однако соотношение потенциально информативных и неинформативных фрагментов ЭЭГ остаётся неизвестным, а искомая величина, которая должна заменить ЭПУ, может оказаться трудно трактуемой с физиологической точки зрения.

Таким образом, целью всего нашего исследования стала разработка процедуры ДП с электроэнцефалографической фиксацией откликов нервной системы (ЭЭГ-ДП). К настоящему времени получены предварительные результаты первого этапа работы – проведения процедуры ДП по одной из традиционных методик, с синхронной регистрацией ЭЭГ и пробным распознаванием отдельных последовательных ЭЭГ-паттернов.

Виноградов А.Б., Щиголева М.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ НЕЙРОНОВ ФРАГМЕНТИРОВАННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ЗАДАЧ БИОФИЗИОЛОГИИ

Для решения задач выравнивания биофизиологического статуса органов и систем человека оценивается приемлемость обучаемой фрагментированной нейронной сети с коммутируемыми и информационными элементами. Реализация искусственной нейронной сети с повышенной интеллектуальной и информативной возможностью позволяет: сохранить общность и целостность основной задачи; выделить звенья и фрагменты сети, решающие отдельные подзадачи; коммутировать фрагменты по логическим таблицам связности нейронов, решающих одну подзадачу; организовать группирование и маршрутизацию сети по задаваемой цели объединения фрагментов, в том числе для разной степени насыщенности элементов сети алгоритмами обработки информации.

Нейролингвистическому описанию состояния организма человека ставится в соответствие реализация искусственной нейронной коммутируемой сети, перераспределяющей информацию между коммутаторами сети по таблицам связности нейронов самого коммутатора и сопрягаемыми с ним коммутаторами, позволяющими проводить композицию нейронной сети по фрагментам и разделам сети, а также декомпозицию общей сети на ее фрагменты, разделы и элементы, выполняющие частные подзадачи. Информативные нейронные сети объединяются в автономные группы значимых или повторяемых внутренних связей, обеспечивающих выполнение установленных подзадач. Коммутирующие элементы имеют несколько входов и выходов для перераспределения информации и способны коммутироваться в укрупненные фрагменты при обучении нейронной сети, не изменяя состояния нейронов, но изменяя таблицы связей нейронов в коммутаторе. Обратная процедура последовательной

фрагментации сети позволяет переходить к решению частных задач, постепенно их детализирую, но не искажая остальных фрагментов и сохраняя общие правила поддержания общей целостности сети.

Качество таблиц связности элементов, фрагментов и разделов сети определяется перечнем решаемых задач и частных подзадач, по ним формируется топология сети, выполняются функции коммутации и маршрутизации, хранятся таблицы связности и информационные блоки, организованные с правом их уточнения, расширения и наращивания состава. Для сокращения размерности работающей сети при реализации ее задачи (частной подзадачи) не предусматривается пакетный режим обработки разнородных задач с многочисленными информационными блоками, но соблюдается физиологическая связность элементов сети и параметров описания биофизиологического состояния человека, выявления его резервов, свойств компенсации, установления статуса органов, систем и общего состояния человека по установленным контролируемым параметрам.

Денисова Д.М.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ УСПЕШНОСТИ НА ПСИХОСОМАТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА**

Актуальность исследования влияния социальной успешности на психосоматическое состояние человека обусловлена важной ролью, которую потребность в успехе играет в мотивационной сфере личности и, как следствие, риском психосоматических расстройств на почве стресса в том случае, если эта потребность фрустрирована. Практическая необходимость изучения этой проблемы вызвана высоким уровнем стресса в современном обществе (так, по данным Американской психологической ассоциации, 77% населения Америки испытывает связанные со стрессом соматические симптомы; в России хроническому психосоциальному стрессу подвержено около 70% населения).

Цель исследования – выявить специфику взаимосвязи социальной успешности и психосоматического благополучия человека, а также факторы, влияющие на эту взаимосвязь.

Для достижения цели необходимо провести анализ источников, создать на их основе обобщенную концепцию социальной успешности и систематизировать выводы, полученные в ходе экспериментальных исследований на тему роли социальной успешности в уровне психосоматического благополучия человека.

В докладе рассмотрен ряд теоретических и экспериментальных исследований российских и зарубежных авторов, которыми были сделаны следующие выводы:

1. Успешность можно рассматривать как ресурс стрессоустойчивости. В ситуации трудового стресса субъективная успешность положительно влияет на здоровье и благополучие работника, снижая вредное воздействие стресса. Субъективную успешность обеспечивают четыре фактора: достижение целей, просоциальная успешность, положительная обратная связь и карьерная успешность.

2. Социальный статус влияет на выраженность стрессовой реакции в ответ на раздражители. У работников, имеющих более низкий тарифный разряд, наблюдается повышенный уровень кортизола в слюне по сравнению с работниками на более высокооплачиваемых должностях. Кроме того, между психосоматическими симптомами и статусом в коллективе существует двусторонняя связь. Жертвы травли (как правило, непопулярные члены коллектива) подвержены большему риску возникновения психосоматических и психосоциальных расстройств, но верно и то, что такие симптомы как депрессия и тревожность увеличивают вероятность того, что член коллектива будет подвергаться травле. У активных участников травли повышенная склонность к психосоматическим расстройствам не выявлена.

3. Существует ряд социально-психологических характеристик, влияющих на социальную успешность и, как следствие, на уровень риска психосоматических нарушений. Внешний локус контроля, высокая тревожность, дезадаптивность и эскапизм более характерны для индивидов, не являющихся социально успешными, чье качество жизни снижено за счёт психосоматических расстройств.

4. Самооценка оказывает опосредующее влияние на психологическую и нейроэндокринную реакцию человека в ситуации социальной неудачи (межличностного отторжения). Испытуемые с более низкой самооценкой более склонны реагировать на ситуацию отторжения выделением кортизола, самообвинением и психологической защитой в виде умаления значимости отвергнувшего их человека. Непосредственного влияния на уровень достижений самооценка не оказывает.

5. В ситуации перемен, повышающих социальное расслоение, тип и происхождение стресса, которому подвергаются люди, зависит от того, насколько успешно они совершают социальный подъем. Для людей, неспособных к восходящей социальной мобильности, характерен стресс, вызванный особенностями образа жизни; он возникает на почве фрустрации, вызванной притязаниями на более высокий статус и невозможностью его достичь из-за материальных ограничений. На людей, успешно совершающих социальный подъем, в большей мере влияют интрапсихические стрессоры. Восприятие значимых событий и обстоятельств как угрозы их идентичности приводит к возникновению психосоматических симптомов.

Обобщая собранную информацию, можно прийти к следующему заключению:

1. Восприимчивость к тем или иным стрессорам зависит как от места человека в социуме, так и от характеристик его личности.

2. В то же время, стресс может приводить к усугублению ряда уже существующих психосоматических расстройств и препятствующих достижению успешности личностных черт.

3. Самооценка влияет на способность человека к совладанию с ситуацией фрустрации потребности в успехе и, как следствие, на риск развития связанных со стрессом соматических симптомов.

Таким образом, исследование влияния стресса на организм человека с учётом положения в социуме может дать значительно более полное представление об этом феномене.

Добряков Н.А., Вассерман Е.Л., Сенкевич Ю.И.
Россия, Москва, ООО «Газпром добыча шельф»,
Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН,
Санкт-Петербургский государственный университет, Российский государственный
педагогический университет им. А.И. Герцена
ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ТРЕНИНГА СПЕЦИАЛИСТОВ В ИНТЕРЕСАХ ПОВЫШЕНИЯ ЖИВУЧЕСТИ
И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ БУРОВЫХ БРИГАД, РАБОТАЮЩИХ НА КОНТИНЕНТАЛЬНОМ ШЕЛЬФЕ

В условиях интенсивного освоения ресурсов нефти и газа на арктическом континентальном шельфе и тихоокеанского шельфа остро ставится вопрос о безаварийной эксплуатации специализированных судов и, особенно, морских передвижных установок (МПУ), к которым относятся морские буровые установки и технологические нефтегазодобывающие платформы. Мировой опыт (в частности – США, Великобритании, Норвегии, Канады и др.) показывает, что, не смотря на хорошую технологическую проработку систем противоаварийной защиты, высокая техническая сложность МПУ в сочетании с недостаточной квалификацией персонала этих объектов время от времени приводят к очередным нештатным или аварийным ситуациям, в том числе с гибелью людей и загрязнением окружающей среды. В большинстве случаев основная причина происшествий – человеческий фактор.

Апробированная методология, которая реально способна уменьшить риск таких аварий, базируется на сочетании: 1) выработки у персонала МПУ устойчивых навыков выполнения своих функциональных обязанностей в нормальной (штатной) и в нештатной (аварийной) обстановке, выживания на море, борьбы за живучесть, 2) регулярного индивидуального контроля психофизиологического состояния каждого работника потенциально опасного объекта.

Отсутствие у российских компаний достаточного опыта по эксплуатации МПУ и современных учебно-тренажерных центров по подготовке персонала обуславливает спонтанную и недостаточную подготовку, как в профессиональной области, так и в области выживания на море и борьбы за живучесть. Это чревато серьёзными социальными и экономическими потерями вследствие возникновения технических и экологических катастроф. Выход из создавшейся ситуации очевиден: необходимо обеспечить полноценную подготовку работников МПУ. Встаёт вопрос о методике подготовки, временных критериях переподготовки, контроля готовности кадров к работе в штатных условиях и выживанию в экстремальных ситуациях. Высокое качество обучения может быть достигнуто только на практических занятиях и тренировках, максимально приближенных к реальным условиям жизнедеятельности персонала на морских платформах, что доказывается многолетним опытом комплексной подготовки военных моряков в специализированных учебных центрах по эксплуатации подводных лодок, которые по сложности и потенциалу рисков сопоставимы с МПУ.

В каждом из рассматриваемых случаев эксплуатации МПУ в условиях арктического или тихоокеанского шельфа существует своя специфика, которая должна найти своё отражение в тренажёрных комплексах и методиках обучения их персонала. Кроме того, следует тщательно изучить и проанализировать процессы снижения бдительности и возрастания профессиональных ошибок у различных категорий специалистов в результате физического и психического утомления. При проведении специального исследования можно будет обоснованно сформулировать качественные и количественные показатели, на основании которых должны быть расписаны (или откорректированы) должностные инструкции, получить научное обоснование нормативные документы.

В связи с этим, планируется провести исследование, основанное на системном подходе к диагностике коллектива и предполагающее использование аппарата теории катастроф при анализе первичных данных, полученных на экспериментальном этапе. Первоначально, при подготовке к экспериментальной части исследования, необходимо определить: во-первых, потенциально информативные (с точки зрения поставленной задачи) показатели состояния здоровья и профессиональной подготовленности отдельных членов команды и коллектива в целом, которые оценивались до начала исследования, и, во-вторых, показатели, которыми следует дополнить этот набор для сбора информации на этапе экспериментальной проверки результатов исследования.

Исходя из теоретических представлений, мы предполагаем оценивать:

- специальные знания, специальные умения, специальные навыки, физическую готовность, психическую готовность, а также долю устаревших знаний, умений и навыков у каждого члена коллектива;
- сработанность членов коллектива и психологический климат в коллективе.

Для каждого из перечисленных выше объектов предполагается измерять значение соответствующих показателей несколько раз для получения оценок: исходного уровня до обучения (тренинга), уровня сразу после обучения (тренинга), остаточных уровней через определённые промежутки времени после обучения (тренинга).

Конечным продуктом планируемого исследования должны стать рекомендации по формированию правовых актов по эксплуатационной живучести морских платформ для конкретных проектов, а также рекомендации по формированию тренажёрных комплексов для подготовки членов буровых бригад к борьбе за живучесть в аварийных условиях.

Дюк В.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПОИСК ШАБЛОНОВ С ДЖОКЕРАМИ В МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЯХ
НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТА ИНФОРМАЦИОННОГО СТРУКТУРНОГО РЕЗОНАНСА**

Для поиска регулярностей в молекулярно-биологических последовательностях наиболее часто применяются методы, берущие свое начало в анализе временных рядов. Это методы спектрального и фрактального анализа, методы теории скрытых марковских цепей, методы, использующие дескриптивную статистику в скользящем окне, методы поиска мотивов в рядах, сигнатурные методы и др. Продуктивным направлением анализа рядов сегодня является подход, связанный с преобразованием ряда в матрицу с помощью однопараметрической сдвиговой процедуры «Гусеница».

Построенную матрицу можно рассматривать как M -мерную выборку объема k или M мерный временной ряд, которому соответствует M -мерная траектория (ломаная в M мерном пространстве из $k - 1$ звена). Матрица представлена в традиционном для прикладной статистики виде «строка – объект, столбец – признак». Для ее дальнейшей обработки можно применять различные методы из богатого арсенала математического аппарата многомерного анализа.

В докладе излагаются примеры поиска логических правил в экспериментальных данных с использованием технологии SRMD, основанной на представлениях локальной геометрии. В этой технологии используется модифицированный аппарат линейной алгебры и процедура активного формирования информационного структурного резонанса в многомерных данных.

Основные характеристики технологии SRMD: Нахождение «сильных» (наиболее полных при заданной точности) «ЕСЛИ–ТО» правил для каждой записи базы данных; Построение и тестирование классификаторов данных на основе «ЕСЛИ–ТО» правил; Построение «нечетких» «ЕСЛИ–ТО» правил. Программная реализация технологии – система Argos Data Mining (Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2007612080).

Первый пример относится к поиску паттернов в небольшом фрагменте ДНК *e-coli* (кишечной палочки). В рассмотренном примере во фрагменте ДНК удалось найти шаблон $AxAxA$, где в позиции «х» может стоять любой из четырех символов А, С, G, Т. Обращает на себя внимание то, что найденный шаблон появляется в последовательности ДНК через различные по длине интервалы (8, 8, 7, 8).

Для более сложного примера использованы данные из базы данных Eukaryotic Promoter Database (EPD). Это база данных аннотированных эукариотических промоторов РНК-полимеразы II, для которых экспериментально определен сайт старта транскрипции. Информация привязана к промоторной последовательности путем указания номера позиции на последовательности в базе EMBL.

Из базы были извлечены 1871 последовательностей нуклеотидов *Homo sapiens* (man) в диапазоне – 100 +100 от сайта старта транскрипции. Каждая последовательность нуклеотидов была преобразована в матрицу с помощью процедуры «Гусеница» (длина гусеницы равна 80 позиций). К матрице ряда была присоединена матрица «шума» – случайно организованных последовательностей, количество которых в 5 раз превышало количество строк в матрице исходного ряда. При этом для генерации случайных последовательностей использовалась специальная процедура, особенность которой заключалась в том, что матрица «шума» образовалась из исходной матрицы реальной последовательности путем случайной перестановки в ней элементов столбцов. Тем самым, в матрице «шума» соблюдалась полная идентичность частот символов частотам символов в столбцах реальной матрицы, тогда как связи между элементами строк становились разрушенными.

В результате анализа подготовленных описанным способом данных с помощью программы Argos Data Mining в каждой из таблиц удалось найти примерно от 3-х до 10 логических правил (шаблонов), характерных для «реальных» частей таблицы данных. Частота выполнения логических правил на «реальных» частях таблицы была невысока. Она не превышала 10 % от размера этих частей.

При анализе найденных шаблонов выявилась своеобразная картина, которая в значительной мере перекликается с результатами анализа ДНК *e-coli*. В ДНК *e-coli* был найден шаблон $AxAxA$, в котором как бы в пакете идет символ «А». Во втором примере наблюдается аналогичная ситуация только уже с символами «G» и «С». Для этих символов найдены идентичные шаблоны $GxGxGxGG$ и $CxCxCxCxCC$, где «х» – джокер. Подобная картина, более или менее выраженная, нередко наблюдалась и для других последовательностей ДНК человека с промоторами из базы EPD.

Дюк В.А, Кончаков А.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В МЕДИЦИНЕ**

Специфика медицинских данных определила отнесение задачи разработки и развития методов анализа таких данных к разряду важнейшего условия решения фундаментальных проблем медицины. Поиск, описание и структурирование закономерностей в данных о системно сложных объектах требуют особых математических подходов, а также критериев оценки диагностических и прогностических моделей. Наиболее активно такие подходы в настоящее время развиваются в рамках направления, получившего название «Интеллектуальный анализ данных (ИАД)».

Методы ИАД имеют много общего с методами решения задач классификации, прогнозирования, диагностики и распознавания образов. Но их одной из главных отличительных черт, является функция

интерпретации закономерностей, кладущихся в основу правил вхождения объектов в классы эквивалентности. Поэтому здесь большое распространение получили логические методы.

Другие методы ИАД для построения диагностических и прогностических моделей имеют менее прозрачную интерпретацию. Сюда относятся, например, байесовские классификаторы, дискриминантный анализ, нейросетевой подход, метод ближайших соседей, метод опорных векторов, генетические алгоритмы и др. Как показала практика последнего десятилетия, в ряде задач, требование интерпретируемости результатов стало отступать на задний план. Акцент стал делаться на стабильности получаемых решений. На передний план начали выходить методы работы с комитетами, содержащими сотни и тысячи методов и алгоритмов. Как выяснилось, подобные комитеты (часто создаваемые с помощью процедур бустинга и бэггинга), состоящие даже из «слабых» алгоритмов, способны превосходить по точности изолированные «сильные» алгоритмы, нацеленные на поиск глубоких закономерностей в массивах данных. Эта тенденция современного ИАД нуждается в самостоятельном рассмотрении. Здесь наблюдается отступление от изначальных идеалов ИАД, связанных с попытками извлечения знаний из данных, а не построением моделей в виде «черных ящиков».

Обилие различных подходов, методов и алгоритмов апеллирует к вопросу о способах оценки их эффективности, которые, по-видимому, должны учитывать специфику конкретных предметных областей.

В медицине в настоящее время наиболее распространены оценки эффективности диагностических моделей, основанные на вероятностном подходе и расчете так называемых чувствительности и специфичности, а также на построении кривой ошибок и измерении площади под этой кривой. Такой вероятностный подход полезен для описания массовых явлений, где каждый объект рассматривается как реализация некоторой случайной величины и когда требуется отразить в модели общие статистические тенденции того или иного процесса, например эпидемиологического. Но, если объектом нашего внимания является конкретный человек со своей индивидуальностью, то диагностика у него какого-либо заболевания с вероятностью, например, 0.7, – это очень «слабый» результат.

В докладе рассматриваются базовые и более современные критерии оценки диагностических моделей (в частности, основанные на концентрированной кривой ошибок) и выдвигается тезис, служащий основанием для разработки новых оценок эффективности диагностических моделей – «медицине нужны точные диагностические модели». В задачах медицинской диагностики нередко бывает правильнее отказаться от принятия решения для определенной доли объектов, чем ставить сомнительные диагнозы. Поэтому оценка эффективности диагностической модели должна учитывать категорию «отказ» от принятия решения.

В качестве оценки эффективности диагностической модели, удовлетворяющей тезису о необходимости точной диагностики в медицине, предлагается использовать значение полноты модели, при которой ее точность не ниже заданного граничного значения. Предлагаемая оценка эффективности диагностической модели на основе полноты и точности, близка по смыслу к оценкам на основе концентрированной кривой ошибок, но имеет более широкую область применения, так как включает ситуации, когда кривую ошибок по тем или иным причинам невозможно построить.

Дюк В.А., Попова Е.А., Сенкевич Ю.И., Цветков О.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕАКЦИИ ЭЭГ НА НЕОСОЗНАВАЕМЫЕ ВИЗУАЛЬНЫЕ СТИМУЛЫ**

Формально экспериментальное исследование лежало в русле методологии вызванных потенциалов (ВП), основу которой составляет регистрация биоэлектрических реакций мозга в ответ на внешнее раздражение (в случае сенсорных ВП) и при выполнении когнитивной задачи (в случае когнитивных ВП).

Вместе с тем, основное отличие нашего эксперимента состояло в малой длительности визуальных стимулов (30–40 мс). Такие визуальные стимулы не воспринимались осознанно испытуемыми. Кроме того, использованные в эксперименте визуальные стимулы не относились к категории простых раздражителей (типа световых вспышек), а являлись различными структурированными, семантически нагруженными образами, предъявляемыми в разных областях зрительного поля на фоне хаотически распределенных фрагментов этих образов.

В подобных условиях традиционная методология анализа ВП с использованием процедуры усреднения реализаций ЭЭГ оказалась недостаточно эффективна. Выявление реакции ЭЭГ на неосознаваемые визуальные стимулы потребовало разработки нового подхода к анализу экспериментальных данных с использованием современных компьютерных методов препроцессинга и средств интеллектуального анализа данных, нацеленных на выявление эпизодических многомерных системных эффектов.

Препроцессинг временных рядов является одним из ключевых элементов в задачах обнаружения закономерных связей параметров электрофизиологических сигналов с фактом того или иного воздействия на биологический объект. Результаты дальнейшего анализа временных рядов в большой мере зависят от способа подготовки данных. Препроцессинг может включать в себя преобразование Фурье, вейвлет-преобразование, кусочно-линейную аппроксимацию, кусочно-постоянную аппроксимацию, символьную аппроксимацию, и пр.

Эффективным вариантом такого препроцессинга в частотной области в нашем эксперименте зарекомендовал себя переход к ипсативным (автономизированным) периодограммам, вычисляемым по заданным эпохам.

Для препроцессинга ЭЭГ во временной области применялся структурно-лингвистический подход. В результате такого препроцессинга временной ряд представлялся набором символов из специального алфавита, описывающим структурные особенности сигналов. Сочетание структурно-лингвистического подхода с преобразованием символьного ряда в матрицу с помощью однопараметрической сдвиговой процедуры «Гусеница» позволило в дальнейшем применить практически весь арсенал многомерного анализа качественных данных, в том числе современные технологии интеллектуального анализа данных.

Применение комплекса методов интеллектуального анализа данных позволило выявить эффекты отражения в ЭЭГ скрытого визуального воздействия и сделать следующие выводы.

Периодограммы ЭЭГ отражают воздействие на испытуемых структурированных визуальных стимулов. Информативные паттерны, обнаруживаемые у испытуемых, носят индивидуальный характер. Другой характерной особенностью обнаруженных паттернов является то, что относятся главным образом к высокочастотной области периодограмм ЭЭГ (выше 30 Гц). Возможно, это является подтверждением теории, что гамма-ритм (от 30 Гц до 120–170) наблюдается при решении задач, требующих максимального сосредоточенного внимания. Статистическое исследование подтвердило факт воспроизводимости паттернов, найденных в данных ЭЭГ первой сессии, в периодограммах ЭЭГ, измеренной во второй сессии.

Символьное представление структурных особенностей ЭЭГ в высокой степени отражает тонкие эффекты, связанные с воздействием на испытуемых неосознаваемых сложно структурированных визуальных стимулов. Сочетание символьного представления ЭЭГ с последующей обработкой методами интеллектуального анализа позволило выявить статистически значимые (информативные) паттерны, связанные с воздействием визуальных стимулов, практически у всех испытуемых. Информативные паттерны являются индивидуальными для каждого испытуемого. Вместе с тем, воздействие неосознаваемых сложно структурированных визуальных стимулов практически на всех испытуемых выражалось в увеличении частоты встречаемости информативных паттернов в ЭЭГ. В сигнале с 1-го отведения частота встречаемости паттернов увеличивалась в среднем на 67%, на 12-м отведении – на 79%, на 14-м отведении – на 78%, на 19-м отведении – на 60%.

Жвалецкий О.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
МЕТОДИКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТЕНЗОТРЕМОГРАММ**

Для диагностики болезни Паркинсона используются треморограммы. Если при регистрации тремора применяются пьезорезистивные датчики давления, измеряющие удерживаемое человеком усилие, то получаемые треморограммы, принято называть тензотреморограммами. Тензометрический способ регистрации тремора, предложенный проф. С.П. Романовым, доказал свою эффективность при диагностике болезни Паркинсона.

Какова, однако, должна быть методика математического анализа тензотреморограмм?

Если у нас будет в распоряжении метод, позволяющий вычислять один или несколько (небольшое количество) информативных признаков, то мы будем иметь простое решающее правило, относящее испытуемого к одному из заранее заданных классов. В самом простом случае – это класс «здоровые» и класс «больные». В более сложном случае, класс больных может быть разделён на класс «больные болезнью Паркинсона», «больные синдромом паркинсонизма» и, вероятно, на ещё какие-то классы, связанные с той или иной патологией. В частности, возможно выделение класса, связанного с ранними признаками болезни Паркинсона.

Построение решающих правил существенным образом опирается на выбираемые критерии качества классификации. В медицинских приложениях ошибки разного рода имеют и различную ценность. Поэтому, представляется целесообразным использовать критерии качества, в которых, фиксируется уровень ошибки одного рода, и минимизируется уровень ошибки другого рода. Ещё большее разнообразие критериев возникает при классификации объектов трёх и более классов. Например, если третий «класс» – это класс объектов, к которым будет относиться разработанное нами решающее правило, если оно не может с достоверностью отнести предъявляемый объект к двум «нормальным» классам.

В действительности, каждый исследуемый объект – треморограмма – может быть описан множеством потенциально информативных признаков, из которых ещё предстоит выбрать наиболее информативные. Каждый метод математической обработки временных рядов порождает свой набор потенциально информативных признаков. Но вопрос об информативности того или иного признака (или целого набора признаков) решается на этапе классификации и зависит от применяемых критериев качества классификации и алгоритмов классификации.

Таким образом, методика математического анализа тензотреморограмм – это многошаговый процесс многокритериальной оптимизации: во-первых, необходимо удовлетворить выбранному критерию качества классификации, а, во-вторых, необходимо получить минимальный (по количеству) набор информативных признаков, допускающих эффективное вычисление в реальном или псевдореальном времени. При этом, сами алгоритмы отбора информативных признаков также являются многошаговыми процедурами. После того, как из данного набора потенциально информативных признаков выбраны наиболее информативные (в смысле выбранных критериев), появляется возможность сравнить наборы информативных признаков, полученных для различных наборов исходных признаков. Меняя критерии и алгоритмы классификации для данного набора потенциально информативных признаков, также могут быть получены несколько различных наборов информативных признаков. Всё это существенным образом

усложняет задачу. К этому следует добавить, что исходные данные неоднородны. Существует, по крайней мере, четыре стандартных измерительных эксперимента:

- удержание усилия кончиками пальцев при минимальном усилии;
- удержание усилия кончиками пальцев при максимальном усилии;
- удержание усилия вытянутыми руками при минимальном усилии;
- удержание усилия вытянутыми руками при максимальном усилии.

Также следует заметить, что каждая тензотрениограмма – это одновременная запись удерживаемого усилия двух рук испытуемого.

Отсюда вытекает необходимость построения методики обработки тензотрениограмм, которая будет применяться на этапе исследования. Результатом применения этой методики будет обоснованный выбор методов предварительного анализа временных рядов, методов, собственного анализа временных рядов, критериев качества классификации и самих алгоритмов классификации. Это будет означать построение методики математического анализа тензотрениограмм, которую предполагается использовать уже в клинической практике в рамках систем поддержки принятия врачебных решений. В противовес этому, современные подходы к анализу экспериментальных данных предполагают использование коллективов т.н. «слабых» алгоритмов: точность и достоверность результатов таких коллективов обеспечивается объединением в единую систему множества разнородных решающих правил, каждое из которых обеспечивает свой уровень ошибки, а, также, обладает собственными характеристиками по переобучению.

Жвалецкий О.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ОБЩИЙ ПОДХОД К АВТОМАТИЗАЦИИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Медико-биологические исследования, основанные на измерении физиологических показателей человека, проводятся по одной и той же схеме: выбираются подлежащие измерению физиологические показатели и способ их регистрации, выбираются регистрирующая аппаратура и методы последующего математического анализа результатов измерений; производятся, собственно, сами измерения, а их результаты – физиологические сигналы – обрабатываются выбранными методами математического анализа, и врачу сообщаются вычисленные числовые характеристики, по значениям которых врач делает вывод о функциональном состоянии испытуемого. Каждый исследователь выбирает свои показатели, пользуется своими методами обработки и моделями анализируемых сигналов, а, также, использует собственную постановку измерительного эксперимента. В результате, у каждой группы исследователей оказывается собственный программно-аппаратный комплекс. Всё это приводит к появлению множества баз экспериментальных данных (каждая – в своём формате) и накоплению результатов, о способах получения которых можно узнать только из (бумажных) публикаций. Между тем, необходимо иметь возможность сравнивать результаты, полученные различными группами исследователей (если они сделаны на одних и тех же данных или на данных, полученных одним и тем же способом). Для решения данной проблемы предлагается разработать единую методологию проведения медико-биологических исследований.

Предполагаемый общий подход основан на выделении трёх следующих сущностей: объект обработки – то, что подвергается обработке; метод обработки – то, при помощи чего осуществляется обработка; план обработки – то, в каком порядке производится вызов методов обработки. В соответствии с этим, в проектируемой системе должны быть, по крайней мере, три плана обработки:

1. План обследований. Обследование – это основная единица работы. В ходе отдельного обследования конкретного испытуемого измеряются какие-то свои физиологические показатели. При этом, испытуемый может совершать (а может и не совершать) какие-то действия, предписанные исследователем, а, также, испытуемый может быть подвергнут (а может быть и не подвергнут) какому-либо воздействию. Так что каждый отдельный измерительный эксперимент (он же измерительный сеанс), выполняется по своему сценарию. Обследования проведённые по одному и тому же плану, образуют однородную выборку экспериментальных данных.

2. План измерений. Измерение – это результат регистрации отдельного физиологического показателя в ходе конкретного измерительного сеанса. План измерений описывает весь набор регистрируемых в сеансе физиологических показателей, а, также, задаёт и способ их синхронизации. Если, например, используется прибор «Полиграф-синхронизатор ЛБМИ-001», то в результате регистрации получается многоканальная (полиграфическая) запись; если, в дополнение к этому, ещё ведётся и видеозапись, то, в результате регистрации, появятся два файла с данными – один файл содержит полиграфическую запись, а другой – запись изображения. Измерения, полученные при одних и тех же условиях, образуют однородную выборку. Применение одного и того же плана измерений позволяет единообразно накапливать экспериментальные данные и применять методы комплексной обработки данных.

3. План вычислений. Вычисление – это действие, которое производится над каждым измерением. Последовательность вычислений (а это могут быть и методы препроцессинга и методы спектрального анализа, и методы статистического анализа), организованная в соответствии с некоторым сценарием, описывает в целом определенный метод математического анализа физиологических сигналов. При реализации нового метода математического анализа, он включается в общий план вычислений, что позволит сравнить результаты, полученные при помощи нового метода, с результатами, полученными другими методами. Соответственно, должен существовать справочник видов вычислений, который позволит соотносить методы, используемые различными группами исследователей.

При создании реальной программно-инструментальной системы, пользователь формирует свои планы обследований, измерений и вычислений, и связывает планы между собой для решения собственных задач. Процесс формирования планов можно назвать конфигурированием, однако, технологическая основа (структура базы данных, программный и пользовательский интерфейс) для формирования планов будет всегда одна и та же. По сути, может быть реализована универсальная программно-инструментальная система, которую необходимо только настроить соответственно решаемым исследовательским задачам. Таким образом, применение общего подхода позволит автоматизировать создание программно-инструментальных систем, предназначенных для проведения медико-биологических исследований.

Житенев Э.Ф., Игнатьев М.Б., Макина Д.М.

**Россия, Нижневартонск, Нижневартонский государственный гуманитарный университет
Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического
приборостроения, Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН
ЭЛЕКТРОННЫЙ ПАСПОРТ ЗДОРОВЬЯ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ ОРГАНИЗМА**

В докладе как результат многолетней интеллектуальной деятельности приводятся фундаментальные материалы по моделированию организма как целостной системы и соответствующая структура электронного паспорта здоровья, реализация которого позволит повысить качество здравоохранения при уменьшении затрат.

За рубежом накоплен опыт применения «electronic medical registers» и даже получен положительный экономический эффект от их внедрения. Исследования, проведенные в США, показали, что их применение уже позволило уменьшить заказ лабораторных и рентгеновских исследований на 9–14%, снизить дополнительные расходы до 8%, а количество госпитализаций – примерно на 2%. Избыточное потребление лекарств при этом уменьшилось на 11%.

Разработки по созданию электронных паспортов здоровья активно ведутся в Российской Федерации уже несколько лет и одобрены правительством. Предложенные системы уже предлагаются как коммерческие продукты. Основным носителем предлагается использовать usb – флэш-карты.

Анализируя предложенные модели электронных паспортов, возникает несколько серьезных проблем, на некоторые из которых указывают сами их авторы: большая стоимость затрат, связанная с необходимостью тотальной компьютеризации медицинских учреждений; обучение медицинского персонала пользованию этими системами при традиционно невысоком уровне компьютерной грамотности в данной отрасли; увеличение нагрузки на персонал, связанной с необходимостью занесения информации в электронные карты;

Но по нашему мнению, проблемы электронной паспортизации являются еще более глубокими.

1. Предложенные системы являются по сути обычными объединенными амбулаторными и стационарными историями болезни, представленные в более удобной форме хранения в виде электронной базы данных. Тем самым они абсолютно не решают проблему качества представленных материалов, учитывая, что данные будут поступать от медицинских учреждений и медицинских работников абсолютно разного уровня.

2. Основой предложенных систем являются диагнозы, поставленные в различных медицинских учреждениях, не исключена ситуация конфликтов этих заключений, что обычно для медицинского сообщества.

3. Не понятно, как предложенные электронные паспорта здоровья, используя компьютер только как регистратор помогают врачу в принятии врачебных решений, если учитывать, что в большинстве случаев врач все равно в большей степени ориентируется на 2–3 симптома и интуицию, исходящие из собственного опыта.

4. Отсутствие ограничения по хранению любого объема информации будет приводить к накоплению его у части больных в таком объеме, который вряд ли может быть полноценно проанализирован врачом, что будет приводить к игнорированию специалистом части информации с опасностью пропуска важной.

Таким образом, предложенные системы вполне могут использоваться для контроля за деятельностью медицинских учреждений государством и страховыми компаниями, давать общие статистические данные, но вряд ли решат основную проблему: ПРАВИЛЬНОСТЬ И СВОЕВРЕМЕННОСТЬ ПРИНЯТИЯ ВРАЧЕБНЫХ РЕШЕНИЙ, так как направлены преимущественно на хранение и представление информации в рамках стандартных протоколов записей в медицинских документах. Проблема анализа в принципе может быть решена. Проблема синтеза при данном подходе – никогда.

Переход количественного – то есть огромного числа медицинских данных в качественное, то есть принятия лучшего врачебного решения, возможно только при использовании компьютера в качестве создателя модели каждого пациента на основе заложенной единой модели человеческого организма.

Данный подход сразу нивелирует разброс мнений и грубых ошибок при получении данных, так как они просто будут блокироваться невозможностью сосуществования в единой электронной модели. Данная система позволит четко выделять основные наиболее важные моменты, анализируя ситуации в целом, то есть отвечая основному девизу врачей «Лечить человека, а не диагноз». Очень важным является то, что при моделировании исчезают рамки, установленные определенной медицинской школой, классификацией или особенностями страны. Что реально позволяет организовать сеансы телемедицины без границ в соответствии с рекомендациями ВОЗ.

Красичков А.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

МЕТОД УМЕНЬШЕНИЯ ВЛИЯНИЯ МИОГРАФИЧЕСКОЙ ПОМЕХИ ДЛЯ ЗАДАЧИ СОРТИРОВКИ КАРДИОКОМПЛЕКСОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ МОНИТОРИРОВАНИИ

В настоящее время в медицине усилилась тенденция предупреждения заболевания или выявления его на ранней стадии. Это в полной мере относится к кардиологии широко использующей системы мониторингирования состояния сердечно-сосудистой системы с помощью Холтеровских мониторов. В устройствах такого типа осуществляется долговременная запись (до семи суток) электрокардиосигналов (ЭКС) в отведениях, выбираемых врачом. Поскольку запись ведется в условиях обычной жизнедеятельности пациента, то неизбежным является появление помех связанных с электрической активностью скелетных мышц (миографическая помеха), изменением параметров перехода тело человека – электрод (дрейф изоэлектрической линии), наводками, создаваемыми различными электротехническими устройствами. В настоящее время существуют методы предварительной обработки электрокардиосигнала позволяющие избавиться от большинства помех, однако, невозможно устранить миографическую помеху (для которой в первом приближении можно использовать модель нормального белого шума).

Наиболее удобным способом анализа длительных записей ЭКС является представление врачу основных типов кардиокомплексов присутствующих в мониторограмме, т. е. сортировка кардиокомплексов каждого вида по соответствующим группам с их одновременным накоплением в группе, что приводит к увеличению отношения «сигнал/шум».

Однако при таком подходе миографическая помеха, присутствующая в анализируемом фрагменте кардиосигнала значительно влияет на результат классификации.

Одним из основных критериев сортировки является использование анализа близости форм различных фрагментов кардиосигнала путем сравнения с порогом коэффициента взаимной корреляции между опорным (эталонным) сигналом и анализируемым фрагментом.

Для уменьшения чувствительности процедуры сортировки кардиокомплексов к случайным отклонениям кардиосигнала вызванным миографической помехой, предлагается производить оценку коэффициента взаимной корреляции не с непосредственно наблюдаемым кардиосигналом, а с его аппроксимацией. Сглаживание сигнала путем аппроксимации уменьшит влияние случайных отклонений и выбросов, присутствующих в анализируемом фрагменте, на коэффициент взаимной корреляции.

Проводить аппроксимацию кардиосигнала возможно различными способами. Например, процедура аппроксимации может быть следующей. Любой фрагмент кардиосигнала разбивается на N сегментов со сдвигом на время Δ между соседними сегментами. На основе метода наименьших квадратов для каждого из сегментов определяется функция его аппроксимации в виде полинома второго порядка. Окончательный результат получаем путем усреднения значений функций аппроксимаций для перекрывающихся фрагментов сегментов. Использование усреднения по перекрывающимся фрагментам всех сегментов позволяет увеличить их число, снижая дисперсию оценки «чистого» сигнала. Это позволяет приблизиться к истинному сигналу сердца и получить более гладкий сигнал с меньшим значением случайных выбросов.

Использование предложенного подхода позволяет повысить точность определения информационных параметров представляемого ЭКС и за счет этого улучшить диагностику.

Работа выполнена при поддержке Гранта Президента РФ поддержки молодых российских ученых МК-6325.2012.8 договор № 16.120.11.6325-МК.

Красичков А.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СИНТЕЗУ АЛГОРИТМА ОЦЕНКИ УРОВНЯ МИОГРАФИЧЕСКОЙ ПОМЕХИ В ЗАДАЧЕ ОБРАБОТКИ ЭЛЕКТРОКАРДИОСИГНАЛА

Неотъемлемым элементом диагностики сердечно-сосудистой системы является метод суточного мониторингирования электрокардиосигнала (ЭКС). При продолжительном съеме ЭКС пациент может находиться как в состоянии покоя, так и выполнять различные физические нагрузки, поэтому, длительные мониторограммы чрезвычайно подвержены влиянию наиболее часто встречаемой, и неустранимой с помощью полосовой фильтрации, миографической помехи вызванной работой скелетных мышц. В первом приближении, в качестве описания данной помехи может быть использована модель нормального белого шума. Адекватная обработка электрокардиосигнала возможна только при наличии оценки уровня миографической помехи. Например, для автоматизированной сортировки кардиокомплексов по их морфологии оценка уровня миографической помехи позволяет повысить эффективность синхронизации и классификации, при визуальном анализе мониторограммы данная информация позволяет исключить из рассмотрения непригодные для анализа из-за воздействия шума фрагменты записи.

В настоящее время существуют методы оценки уровня шума присутствующего в ЭКС с помощью фильтра высоких частот (ФВЧ) по относительному содержанию в сигнале высокочастотных составляющих. Недостатком метода является то, что при применении ФВЧ не используется информация, сосредоточенная в полосе частот до 40 Гц, т.е. та часть, где сосредоточен спектр ЭКС.

Известен метод оценки зашумленности ЭКС на основе анализа отклонений наблюдаемой реализации ЭКС на сегменте PQ от изоэлектрического уровня.

Недостаток этого метода состоит в том, что, во-первых, сегмент PQ имеет малую длительность, а, во-вторых, метод основывается на предположении о нулевом уровне сигнала на данном сегменте. Невыполнение последнего предположения ведёт к ухудшению точности оценки уровня зашумленности ЭКС.

Для повышения эффективности оценивания уровня миографической помехи в работе предлагается статистический подход, основанный на том, что вначале реализация, представляющая собой аддитивную смесь «чистого» кардиосигнала и миографической помехи, разбивается на фрагменты. На каждом фрагменте с помощью полиномиальной аппроксимации строится кривая, которая максимальна близка к форме чистого кардиосигнала. Тогда, на основе отклонений точек наблюдаемой реализации относительно данной кривой можно оценить дисперсию миографической помехи присутствующей на исследуемом фрагменте.

Разбиение наблюдаемой реализации на временные отрезки осуществляется в зависимости от наличия информации о местоположения фрагментов ЭКС соответствующих определенным фазам работы сердца. Например, если известно положение характерных точек кардиокомплекса для аппроксимации Р и Т зубцов можно использовать полином второго порядка, для аппроксимации склонов QRS комплекса можно ограничиться полиномами первого порядка. При отсутствии информации о местоположении фрагментов ЭКС соответствующих определенным фазам работы сердца необходимо осуществлять разбиение на фрагменты небольшой длительности, позволяющие точно аппроксимировать «быстрые» изменения сигнала. Для получения итоговой оценки дисперсии шума, полученные оценки для различных фрагментов кардиокомплекса необходимо сложить с весовыми коэффициентами обратно пропорциональными оценки дисперсии помехи соответствующей данному фрагменту.

Работа выполнена при поддержке Гранта Президента РФ поддержки молодых российских ученых МК-6325.2012.8 договор № 16.120.11.6325-МК.

Машевский Г.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

МЕТОД И СИСТЕМА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТА С РАСПРОСТРАНЁННЫМИ ФОРМАМИ ОНКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

В практической медицине прилагаются значительные усилия для решения проблемы опережающего распознавания различных патологий, а также осуществления контроля лечения пациентов. Особую важность данный контроль имеет в те периоды течения болезни, когда врачебная ошибка может привести к развитию тяжёлых осложнений или смерти пациента. Наиболее острой данная проблема является при лечении онкологических больных, состояние которых характеризуется наличием нарушений сразу в большом числе систем организма, что затрудняет использование большинства известных методик для получения оперативной и комплексной оценки состояния пациента, и сопровождении больного после операции. Таким образом, существует необходимость в совершенствовании методик контроля и мониторинга состояния онкобольного и технических средств и комплексов, которые реализуют эти методики мониторинга и обеспечивают информационную поддержку врачам на протяжении всего периода постоперационного лечения больного.

Одним из перспективных направлений решения данной задачи необходимо признать контроль состояния функционирования водно-солевого обмена организма, а также оценку в биосубстратах динамики содержания продуктов обмена веществ, либо участвующих в важнейших физиологических процессах, либо косвенно отражающих их протекание. В свою очередь выбор данной методики анализа порождает необходимость создания соответствующего технического инструментария для её реализации.

Наиболее удобной реализацией подобной методики является использование прямой потенциометрии и построение измерительной системы, на базе массива ионоселективных электродов.

В результате выполненных исследований, нами было получено новое пространство информационных признаков, обеспечивающих возможность мониторинга состояния пациента на основе изучения характера изменения в биосубстрате потенциалов девяти ионоселективных электродов с перекрестной чувствительностью, отражающих особенности функционирования различных подсистем организма человека.

Нами была предложена методика оценки состояния системы выработки и аккумуляции энергии человеческого организма, основанная на изучении динамики потенциала Na-селективного электрода в биосубстрате, позволившая выделить области значений потенциалов, соответствующих различным степеням тяжести состояния больного. Исследования биосубстрата с использованием предложенной методики выявили стационарность процессов, связанных с колебаниями $[Na^+]$ в моче здорового организма.

Была разработана методика диагностики интоксикаций организма ионами HS^- и Fe^{2+} в послеоперационный период, основанная на совместном измерении потенциалов Pt- и Ag_2S - электродов.

Была предложена методика обработки комплекса из 9 показателей ионометрии биосубстрата, отражающих изменение состояния пациента, включающая построение топологической карты Кохонена и её интерпретацию с помощью факторного анализа, проектирования выделенных нейронов на плоскости $F_1 - F_j$ с нанесением на них векторов измеряемых параметров и изолиний выходной функции.

Был сформулирован вероятностный критерий оценки тяжести состояния пациента, вычисляемый с помощью разработанной нейросетевой модели состояния пациента с распространенными формами онкологического заболевания.

Были определены референтные границы измеряемых показателей в биосубстрате для здорового организма, при патологии и при состояниях близких к терминальному.

Полученная система диагностики и мониторинга состояния пациента в послеоперационный период была экспериментально апробирована на базе отделения торакальной хирургии городской больницы №26. Результаты использования метода и системы согласуются с экспертной оценкой диагноза пациентов врачами отделения.

Меклер А.А., Шварц Д.Р., Князева И.С., Ершов А.В., Дмитренко В.В., Кавсан В.М., Куперин Ю.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, ООО «Современные информационные технологии», Главная астрономическая обсерватория РАН, Санкт-Петербургский государственный университет Украины, Киев, Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины, Киев
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА АСТРОЦИТАРНЫХ ГЛИОМ НА ОСНОВАНИИ ОЦЕНОК ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ

Целью исследования является идентификация специфических профилей экспрессии генов в астроцитарных глиомах, ассоциированных с множественными путями возникновения этих агрессивных опухолей головного мозга, имеющих гетерогенные биологические свойства, и разработка на основе дифференциально экспрессирующихся генов сигнатуры, которую можно использовать для определения молекулярных вариантов и прогностической оценки этих опухолей.

При анализе многомерных признаков особое место отводится визуализации данных, то есть такому представлению многомерных данных на двумерной плоскости, при котором, по крайней мере, качественно отражены основные закономерности, присущие им. Такого рода задачи решаются с помощью самоорганизующихся карт Кохонена (СОК). СОК представляют собой нейронную сеть для автоматической кластеризации (без учителя), реализованную в виде решетки нейронов. Каждому нейрону (узлу решетки) соответствует вектор, размерность которого равна размерности пространства признаков. Обучение сети происходит таким образом, что в его результате эти вектора располагаются в пространстве признаков в местах «локальных сгущений» данных. При этом наиболее сходные векторы, характеризующие обучающую выборку, отображаются на карту вблизи друг друга.

На первом этапе исследований нами проведены эксперименты по классификации глиобластом (наиболее злокачественная стадия прогрессии астроцитарных глиом) с помощью данных по экспрессии 20 генов – использовалась выборка из 224 больных и 71 здоровых. Предварительные результаты обработки этих данных показали, что указанные профили поддаются кластеризации с использованием СОК.

При анализе имеющихся в распоряжении данных оказалось, что функции распределения по каждому из признаков (генов) существенно различаются. Это фактически означает, что предположение о разделимости классов, лежащее в основе успешности любой задачи классификации выполняется. Однако функции распределения признаков перекрываются, и количество признаков велико, то есть перед нами стоит задача классификации со сложной, нелинейной границей. В результате применения двухслойной нейронной сети с обратным распространением данные были классифицированы на 2 группы – норма и патология. На тестовой внешней выборке успешность классификации составила 97%.

Далее СОК была обучена (обучающие вектора из тех же 20 генов) на 5-и выборках – здоровая ткань и 4 степени злокачественности опухоли (по классификации ВОЗ). Объемы выборок – 71, 45, 17, 69 и 224 образцов для здоровой ткани и опухолей I, II, III и IV степени соответственно. На полученной СОК видно, что некоторые классы профилей хорошо кластеризуются, а некоторые смешаны. С нашей точки зрения при правильном подборе генов качество кластеризации может улучшиться.

Для выбора генов, по которым классификация будет осуществляться наиболее надёжно, опять-таки мы применили СОК. Мы ввели количественную оценку того, насколько хорошо две группы опухолей (в рассматриваемой задаче) оказываются разнесены на СОК (Меклер, Шварц, 2010). Рассмотрим профиль экспрессии генов в одном образце. После обучения СОК он отобразился на одну из её ячеек. Посчитаем отношение количества его ближайших соседей по СОК, относящихся к этому же классу опухолей к общему количеству ближайших соседей. Это и есть искомая оценка. При хорошем разделении опухолей разных типов на СОК эта величина стремится к единице. В результате можно подобрать оптимальный набор генов, не разделяя исходную выборку на обучающую и тестовую, что пришлось бы сделать в случае оценки качества кластеризации при помощи обучаемой нейронной сети.

Работа поддержана грантом РФФИ 12-04-90434-Укр_а и грантом НАН Украины 07-0412

Митягин С.А., Якушев А.В., Бухановский А.В.
Россия, Санкт-Петербург, НИИ Научно-технических компьютерных технологий Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики
ВЫЯВЛЕНИЕ ИНТЕРЕСОВ, СОПУСТВУЮЩИХ НАРКОМАНИИ ПОСРЕДСТВОМ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ИНТЕРНЕТА

Рассматривается задача исследования текстов пользователей социальной сети LiveJournal на предмет содержащихся в них упоминаний об опыте приема наркотиков. Обход пользователей социальной

сети осуществляется по технологии краулинга, что позволяет восстанавливать социальную структуру личностных связей между пользователями, а также выявлять сообщества пользователей, предположительно склонных к потреблению наркотиков. В рассмотренном подходе исследуется понятие субкультуры потребителей наркотиков, проявляющейся в текстах пользователей. Развитием данного подхода является анализ сопутствующих интересов, на основе которого решается обратная задача выявления латентных потребителей наркотиков.

Развитие технологий web 2.0 и в частности социальных сетей интернета способствуют с одной стороны организации социальных коммуникаций между людьми, а с другой реализуют базовые социальные потребности. Этим объясняется их успешное развитие в последнее время. С другой же стороны, как отмечается в ряде научных трудов, онлайн-сети помимо выполнения функций поддержки общения, обмена мнениями и получения информации их членами все чаще становятся объектами и средствами информационного управления и ареной информационного противоборства.

Предметной областью данного исследования является изучение распространения информации о наркотиках и наркомании в социальных сетях. Распространение наркомании во многом зависит от общественного отношения к данному явлению, а ее распространение происходит в узких кругах поощряющих подобное поведение. Распространение потребления наркотиков сопровождается образованием субкультурных сообществ, поощряющих поведение, связанное с приемом наркотиков. Таким образом, само распространение наркомании и потребления наркотиков близко связано с вовлечением общества в наркокультуру, а наркоиммунитет территории связан со способностью индивидуумов противостоять восприятию чужих мнений и взглядов.

Под социальной сетью понимается социальная структура, состоящая из множества агентов и определенного на нем множества отношений. Исследуя динамику распространения наркокультуры, рассматриваются такие характеристики агентов как восприимчивость чужому мнению, которое зависит от окружения агента.

В данной работе осуществлено исследование фрагмента социальной сети LiveJournal на основе технологии краулинга, заключающейся в обходе социальной сети по ссылкам между страницами пользователей. Данный подход позволяет не только осуществлять оценивание агентов социальной сети по публикуемой информации, но также восстанавливать структуру отношений агентов.

Говоря об анализе информации узлов социальной сети, следует отметить, что сленг индивидуумов, потребляющих наркотики может в различной степени отличаться от общепринятых норм. С другой стороны сообщества потребителей наркотиков в большой степени закрыты в силу их криминального характера. Распространение наркотиков осуществляется преимущественно индивидуально, при личном контакте. Важной задачей исследования социальных сетей является определение интересов пользователей, которые сопутствуют потреблению наркотиков и, в дальнейшем, заболеванию наркоманией. Поскольку распространение наркомании во многом зависит от общественного отношения к данному явлению, а ее распространение происходит в узких кругах поощряющих подобное поведение. Таким образом, вовлечение агента в сообщества по сходным интересам может способствовать вовлечению пользователя в оборот и потребление наркотиков, если такое поведение поощряется в данном сообществе.

Задача поиска сопутствующих интересов связана с выявлением наиболее характерных интересов пользователей, предположительно подверженных наркомании. Такими интересами будем считать интересы, встречающиеся у пользователей, вовлеченных в наркокультуру чаще, чем у пользователей всего фрагмента сети. Решение этой задачи позволяет выявить латентных потребителей наркотиков и обозначить границы группы риска.

Следует отметить, что полученные результаты являются смещенными и характеризуют определенную часть общества, активно пользующихся социальными сетями интернета, однако, как показали исследования, результаты мониторинга социальных сетей могут эффективно применяться в задачах моделирования и исследования скрытых социальных процессов, таких как наркомания.

Работа выполнена в рамках реализации постановлений № 220 и № 218 Правительства Российской Федерации при поддержке ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы» (проект № 07.517.11.4042 от 29 сентября 2011 г., шифр 2011-1.4-514-048-066)

Острейковский В.А., Федоров Д.А.

Россия, Сургут, Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа-Югры

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ВРАЧА ПО ЛЕЧЕНИЮ ОБЛИТЕРИРУЮЩЕГО АТЕРОСКЛЕРОЗА СОСУДОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Облитерирующий атеросклероз характеризуется системным поражением артерий вследствие нарушения обмена липидов в тканях сосудистой стенки. Он проявляется отложением холестерина в интиму артерий крупного и среднего размера с образованием атеросклеротических бляшек и сопровождается нарушением прохождения артерий. Облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей (ОААНК) наблюдается у 20% людей в возрасте свыше 60 лет, в 4% случаев данное заболевание становится причиной смерти. В последние годы наблюдается рост больных более молодого возраста начиная с 45 лет. Сосудистые операции позволяют избежать потери конечности и продлить жизнь. Однако спустя год или более после операции может развиваться рестеноз, что вызывает ухудшение кровоснабжения, требует выполнения повторной операции, и в ряде случаев приводит к потере конечности.

Из-за высоко процента послеоперационных осложнений в России ежегодно до 10000 человек теряют трудоспособность. Эффективность диагностики и лечения сосудистых заболеваний человека может быть повышено путем автоматизации медицинских исследований и применения информационных технологий. Большое внимание уделяется вопросам повышения эффективности, достоверности и оперативности исследования облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей. На кафедре информатики и вычислительной техники (ИВТ) Сургутского государственного университета совместно отделением сосудистой хирургии окружной клинической больницы №1 ХМАО-ЮГРЫ методами многофакторного статистического анализа разработаны алгоритмы извлечения диагностических параметров и обработки данных, а также методы принятия решений о состоянии артерий пациента. К тому же проблема диагностики и лечения ОААНК, заключается в отсутствии однозначности в причинах развития данной болезни.

Цель сосудистого хирурга сократить количество обращений, улучшить качество жизни пациента, компенсировать степень артериальной недостаточности. Цель исследования коллектива кафедры ИВТ поиск зависимости вида лечения от текущего и прошлого состояния пациента и прогнозированию риска увеличения степени ишемии путем создания информационной системы поддержки принятия решений врача-хирурга (ИС ППР) при лечении облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей.

Доклад состоит из двух частей, в первой рассказывается о проведенном экспертном опросе врачей-экспертов работающих в отделении сосудистой хирургии окружной клинической больницы №1. По проведенному в несколько этапов экспертному опросу двух групп врачей, выявлены модели корреляционного анализа и изучены показатели, вызывающие наибольший риск развития облитерирующего атеросклероза сосудов нижних конечностей, установлено соответствие показателей, формы записи и косвенных признаков.

В ходе второго этапа исследования проанализированы факторы риска и клинические признаки. На основе большого объема статистики (более 2000 историй болезни) за 2004–2012 годы сформирована база данных пациентов с диагнозом ОААНК. Методами многомерного регрессионного анализа получены значения коэффициентов регрессий для различных факторов риска и клинических признаков, что позволило наполнить базу знаний ИС ППР «Атеросклероз» и сформировать комплекс советов врачу-хирургу при постановке диагноза и назначении лечения.

В докладе рассмотрены вопросы разработки информационной системы поддержки принятия решений врача: идентификация, концептуализация, формализация и реализация прототипа. Подробно анализируется система обработки биомедицинских данных и расчета коэффициентов корреляции и регрессии {деревья решений} на основе анализа данных экспертного опроса врачей и данных из истории болезни пациентов с диагнозом ОААНК. Приводится структура базы знаний, которая формируется на основе экспериментальных исследований, а также математической обработки данных, классификации и кластеризации обследуемых объектов. В докладе представлены математические модели вида и исхода лечения в зависимости от входных данных о пациенте, в виде значений непрерывных и дискретных случайных факторов. Вывод: анализируется только процесс диагностики заболевания.

Разработанная автоматизированная ИС ППР система позволяет сосудистым хирургам вводить в БД ИС данные о больных с облитерирующей патологией сосудов нижних конечностей, прогнозировать вероятность соответствующей степени ишемии для назначения адекватного лечения. Разработан пилотный проект ИС «Атеросклероз», который апробирован и находится в опытной эксплуатации в отделении сосудистой хирургии окружной клинической больницы №1 города Сургута. Получены предварительные положительные отзывы врачей на рекомендации ИС ППР «Атеросклероз».

Попов А.И., Рудалёв А.В.

Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени

М.В. Ломоносова

О РОЛИ МЕЖДУНАРОДНОГО ИНТЕРНЕТ-СОТРУДНИЧЕСТВА ПРИ ПЕРЕХОДЕ К НОВОМУ ЭТАПУ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОГАСТРОЭНТЕРОГРАФИИ

В последние годы в мире возрос интерес к неинвазивным, т.е. не требующим вмешательства в организм человека, методам диагностики заболеваний. Применительно к обследованию желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) таковой является электрогастроэнтерография (ЭГЭГ). Суть ЭГЭГ заключается в регистрации с поверхности тела пациента изменений биопотенциалов и последующем анализе сигналов с извлечением информации о моторике различных отделов ЖКТ. Возможности ЭГЭГ ещё недостаточно изучены, но некоторые её применения представляются весьма перспективными. Так, анализ гастроэнтерограмм в совокупности с другими методами диагностики способствует объективизации обследований в том смысле, что обеспечивает получение количественных оценок состояния органов. Кроме того, ЭГЭГ полезна в тех случаях, когда существующее диагностическое оборудование применять затруднительно (например, после хирургического вмешательства), либо принципиально невозможно (на удалённых территориях, в сельской местности).

Первый всплеск в развитии ЭГЭГ связан с открытием ещё в начале XX века принципиальной возможности регистрации электрических волн, сопровождающих произвольные сокращения гладкомышечной ткани. Однако, располагая только аналоговой аппаратурой, крайне затруднительно было осуществлять точную селективную селекцию низкочастотных сигналов ЭГЭГ. В частности, для выделения гастрোগраммы (желудок) необходима узкополосная фильтрация в районе 0.05 Гц. Поэтому следующий важный шаг в развитии ЭГЭГ был во многом обеспечен изобретением и распространением методов

цифровой обработки сигналов на ЭВМ. Сейчас лабораторные исследования с применением высоких технологий в ЭГЭГ проводятся небольшими группами учёных во многих странах мира. Разработаны различные способы регистрации и алгоритмы обработки сигналов, выделены количественные показатели функционального состояния органов, созданы достаточно типовые аппаратно-программные решения для измерений и анализа сигналов, собраны некоторые объёмы данных, предприняты попытки установления связей между вычисляемыми значениями показателей и нарушениями в работе органов ЖКТ.

Однако исследования до сих пор кажутся довольно разрозненными, а их результаты плохо верифицируемыми. Отсутствует четкое представление о сфере, в которой применение ЭГЭГ было бы действительно эффективным. Для формирования доверия к ЭГЭГ со стороны практикующих медиков и создания надёжных автоматизированных методов выявления при её помощи конкретных заболеваний необходимо обеспечить возможность проведения серьёзного статистического анализа способов диагностики, предлагаемых разными исследователями.

Переходу к качественно новому этапу в изучении ЭГЭГ в значительной мере может поспособствовать создание в Интернет-пространстве открытой платформы для накопления и совместного использования опыта исследователей, разделённых территориально. Такой опыт существует, прежде всего, в форме разнотипных данных (цифровые сигналы, параметры терапевтического или хирургического воздействия, предполагаемые диагнозы и др.) и методах их обработки, по-разному комбинируемых в рамках обследований. Применение современных Интернет-технологий позволит осуществлять агрегатирование и каталогизацию процедур обработки данных (включая диагностику и массовый статистический анализ), а также верифицировать результаты исследований за счет воспроизводимости вычислительных экспериментов.

Центральная часть платформы – система хранения данных обследований – может быть построена на базе сервис-ориентированной архитектуры (SOA). В рамках SOA наработано множество технологий, стандартов и подходов, зарекомендовавших себя в ряде предметных областей. Программная система с такой архитектурой представляет собой набор дискретных единиц логики (сервисов) в вычислительной среде, оснащённых стандартизированными интерфейсами для их взаимодействия. Это позволит постепенно расширять платформу от простого хранилища записей ЭГЭГ до распределённой облачной системы обработки данных. Система должна обладать развитым интерфейсом для её интеграции с различными локальными информационно-измерительными системами для ЭГЭГ, что сделает процесс наполнения хранилища прозрачным для врачей-специалистов с учетом законодательства в области защиты персональных данных.

По мнению авторов, наличие такой интернет-платформы позволит объединить усилия исследователей на высоком технологическом уровне и создаст предпосылки для переноса ЭГЭГ из лаборатории в медицинскую практику.

Романов С.П.

**Россия, Санкт-Петербург, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНТЕГРАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ
И ДИАГНОСТИКЕ ДИСФУНКЦИЙ МОТОРНОЙ (ЦЕНТРАЛЬНОЙ) НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

Компьютерные технологии проникли во все сферы жизни современного человека. В настоящее время здравоохранение и медицина располагают диагностическими комплексами оценки состояния органов и систем организма. Работа этих органов и поведение организма регулируются нервной системой, которая обеспечивает механизмами гомеостаза поддержание параметров его внутренней среды, а механизмами управления движениями адаптивное поведение в окружающей среде. Методы компьютерной томографии визуализируют анатомическую структуру органов и тканей, а позитронно-эмиссионная томография позволяет исследовать обменные процессы в тканях, в частности, выявляя изменения метаболизма и перфузии в структурах мозга. Функциональное состояние ЦНС оценивают по рефлексам или анализу движений, а методом ЭЭГ анализируют активность головного мозга. Все процедуры требуют специального оборудования, специфических материалов и квалифицированного персонала для проведения обследования и интерпретации результатов.

Развитие двигательных патологий связано с нарушением структурно-функциональных отношений в механизмах ЦНС, обеспечивающих построение движений. Принципы взаимодействия нейронов и организации ЦНС были выявлены при изучении основ регуляции движений. Согласно принципу «общего конечного пути» или «воронки Шеррингтона» все сенсорные сигналы и результат их прохождения и переработки в центральных структурах нервной системы в конце концов замыкаются на мотонейронах, формирующих через сокращение мышц как интегративный моторный выход соответствующее движение. Как частный случай движения мы изучаем произвольное управление изометрическим усилием, параметры которого содержат информацию о всех нисходящих влияниях к мотонейронам сегментарного уровня. Согласно выдвинутой в середине XX века Н.А. Бернштейном концепции о необходимой кольцевой регуляции и иерархической организации ЦНС для «построения движений», а также установленного нами на модели сегментарного уровня управления мышечным сокращением принципа гомеостатирования импульсных потоков в кольцевых цепях (Романов, 1989), удержание изометрического усилия сопровождается возникновением и поддержанием в структурах ЦНС циклической активности. Управляя величиной изометрического усилия, мы произвольно изменяем активность в нейронных структурах мозга пропорционально удерживаемой силе.

Методология произвольного управления изометрическим усилием с использованием обратной (зрительной и тактильной) связи, а также применение метода разложения временных рядов на главные компоненты позволили выделить амплитудно-частотные параметры циклической активности, относимой нами к сегментарному уровню регуляции мышечного сокращения, к пирамидному пути и экстрапирамидным трактам. Паттерны в координатах частота-вклад в процентах значений каждой главной компоненты разложения временного ряда изометрического усилия представляют наглядную характеристику интегративной активности моторной системы. Циклическая активность, возникающая в кольцевых иерархически организованных отделах моторной системы, определена целостностью их структурно-функциональной организации, а её параметры визуализируют соответствующую норме интегративную активность ЦНС. Именно анализ изометрического усилия позволил изучать функциональную организацию активности моторной части ЦНС, а также предоставил возможность объективного исследования в клинике процессы возникновения и развития патологических состояний, в частности, при нейродегенеративных заболеваниях, контролируя эффективность медикаментозной терапии. Паттерны огибающих главных компонент представляют не только диагностические критерии патологических состояний ЦНС, а позволяют, осуществляя мониторинг, определить различия в функциональном состоянии центральной (моторной) нервной системы здоровых людей. Новая методология проведения неинвазивного исследования в области физиологии движений позволит раскрыть особенности взаимодействия нейронных образований моторной системы, обеспечивающих построение движений. Один тест удержания изометрического усилия длится 30 с. Несколько тестов с последовательным увеличением усилия позволяют, кроме паттернов активности в каждом тесте, представить графики распределения максимумов главных компонент вдоль оси частот как скрининг параметров интегративной активности моторной системы при разных нагрузках.

Современный математический аппарат анализа временных рядов позволил неинвазивным методом объективно изучать функциональную организацию моторной области нервной системы, отражаемую в параметрах изометрического усилия как моторный выход, формируемый интегративной деятельностью ЦНС. Получаемые данные важны не только для дальнейшего развития фундаментальных исследований в области физиологии движений, но имеют важное прикладное значение. Паттерны главных компонент, уже являющиеся модельным представлением организации центральной активности моторной системы, также могут быть эталоном сравнения для верификации поведения предлагаемых моделей «построения движений» или организации моторного управления.

Работа выполняется в 2012 г. при поддержке Программы Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине».

Рудницкий С.Б.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
СПОСОБЫ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ НА БАЗЕ ОПТИМАЛЬНЫХ
ФИЛЬТРОВ**

Экспресс-диагностику и мониторинг функционального состояния человека целесообразно проводить на основе комплексной обработки биометрических данных. Конкретный набор электрофизиологических сигналов и биометрических параметров, синхронно регистрируемых информационно-измерительной системой (ИИС) при этом определяется задачами самого исследования и может варьироваться при переходе от одной серии измерений к другой. Такие ИИС, объединяясь в комплексы, как правило, становятся интегрированными. Здесь под интеграцией понимается ликвидация множественности (дублирования одноименных узлов, блоков и конструкций). В таких комплексах становится целесообразным иметь общие: хранитель времени и синтезатор частот, вторичные источники питания, аналого-цифровой преобразователь, вычислительные средства и пользовательское программное обеспечение, частично электроды и сенсоры, устройства ввода-вывода, интерфейс и конструктив. Единой в интегрированной системе должна быть и программа обеспечения надежности изделия. С учетом объединения ряда подсистем в единую систему, должны решаться вопросы проектирования узлов встроенного контроля и начальной выставки изделия. Основным принципом интеграции является разумное устранение аппаратной избыточности.

Интегрирование не следует смешивать с комплексированием. В основе комплексирования лежит идея полезного использования некоторой аппаратной избыточности. Избыточными здесь должны быть датчики одноименных параметров, например, частоты сердечных сокращений (пульса) или дыхания, при одном весьма важном требовании – разнородным физическим принципам, лежащим в основе функционирования этих датчиков. Последнее обеспечивает разный характер спектров погрешностей величин или параметров, измеряемых этими датчиками. Одноименных датчиков должно быть, по крайней мере, два, что позволяет реализовать при комплексировании принцип инвариантности и обеспечить невозмущаемость оценок измеряемых величин или параметров.

Основная цель любого способа комплексирования состоит в достижении наивысших, при данном составе датчиков и вычислительных средств, показателей по точности и надежности определения параметров функционального состояния. Как правило, комплексированная система приобретает качества, которые принципиально не могут быть достигнуты каждым датчиком в отдельности, позволяет автоматизировать процесс исключения артефактов, повысить надёжность, целостность, и достоверность получаемых данных, и, в конечном счёте, гарантированность выполнения целевой функции при наличии

ограничений по времени сеанса. Величина получаемого выигрыша определяется спектральным составом погрешностей датчиков одноимённых параметров.

В докладе рассматриваются способы комплексирования биометрических датчиков, основанные на схемах компенсации и фильтрации и приводятся рекомендации по их применению.

Схема компенсации

Классической при комплексировании разнородных датчиков является схема компенсации. Принцип её действия поясняется на примере измерения и последующего обобщенного спектрального анализа пульса, регистрируемого электрокардиографическим способом (ЭКГ) и пульсометром на базе оптического датчика (ОД), полагая, что информационно-измерительная система является линейной системой с операторным коэффициентом передачи. В докладе приводится структурное преобразование схемы и показывается, что схема компенсации не вносит динамической ошибки. Поэтому на выбор параметров этой схемы не влияет характер изменения полезного сигнала во времени. В этом состоит суть принципа инвариантности, реализуемого в схеме компенсации.

Схема фильтрации

При числе датчиков больше двух, приходим к схеме, получившей название схемы фильтрации. В докладе показано, что если о характере динамики полезного сигнала что-либо известно, то можно построить оптимальный фильтр, минимизирующий, например, дисперсии оценок, измеряемых параметров.

Чтобы оценить, как же соотносятся в смысле ошибок оценок инвариантная схема и оптимальный фильтр, рассматривается следующий пример. Не будем требовать выполнения условий инвариантности. Динамическое воздействие будем полагать стационарной случайной функцией времени со спектральной плотностью. Помехи считаем независимыми стационарными случайными процессами со спектральными плотностями соответственно. Пусть сигнал ОД вводится на вход системы ЭКГ. Задача сводится к нахождению оптимального фильтра с двумя выходными сигналами. В докладе показывается, что найденный фильтр является двумерным и описывается дифференциальным уравнением с переменными коэффициентами, приводится структурная схема фильтра в установившемся режиме.

Таким образом, можно сделать следующие выводы: в случае неограниченного возрастания спектральной плотности динамического воздействия оптимальный фильтр ведёт себя, как инвариантная система. В том же случае, когда дисперсия динамического воздействия мала, а помехи весьма интенсивны, инвариантная система далека от оптимальной. При фиксированной дисперсии динамического воздействия и увеличении интенсивности одной из помех инвариантная система также удаляется от оптимальной.

Садыкова Е.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ И ДИАГНОСТИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Социальная значимость сохранения трудового потенциала страны и увеличения продолжительности жизни населения относится к числу актуальных проблем Российской Федерации. Решение этой приоритетной проблемы предполагает в первую очередь использование теоретических основ, научно-обоснованной базы комплекса мер и мероприятий по изучению и мониторингу здоровья человека. Особое место в реализации комплексных мер и мероприятий по укреплению здоровья отводится достоверной оценке функционального состояния здоровья человека и диагностики заболеваний. Однако вопросы методологии, технологии исследования оценки функционального состояния здоровья и диагностики заболеваний человека остаются нерешенными. Современный уровень развития медицины, биологии, информационных технологий, развития техники требует решения подобных вопросов на качественно новом уровне.

Цель работы – проведение поисковых научных исследований, направленных на повышение достоверности оценки текущего состояния человека и диагностики функциональных нарушений систем организма по комплексу медико-биологических показателей функционирования систем организма.

Решение проблемы повышения достоверности оценки состояния здоровья человека и диагностики заболеваний достигается использованием современных информационных технологий, методов анализа и обработки биомедицинской информации, внедрением в клиническую практику интеллектуальных систем поддержки принятия решений врача, которые предложат врачу с учетом анализа взаимосвязи комплекса медико-биологических показателей, динамики их изменений, наиболее достоверные решения (заключения) о состоянии здоровья пациента.

В результате проведенных поисковых исследований получены следующие научные результаты:

- математические модели процесса поддержки принятия решений врача при диагностики заболеваний человека;
- модели прогнозирования состояния систем организма для повышения качества жизни человека с орфанными, онкогематологическими и сердечно-сосудистыми заболеваниями;
- дифференциальные алгоритмы диагностики орфанных, онкогематологических заболеваний и диагностики сердечно-сосудистой системы организма человека;
- метрологические аспекты алгоритмов диагностики орфанных, онкогематологических заболеваний и диагностики сердечно-сосудистой системы организма человека;

- методы контроля за сердечно-сосудистой системой организма человека;
- системы поддержки принятия решений медицинских специалистов путем эффективного использования показателей аналитических и физиологических исследований подвергшихся коррекции при дифференциальной диагностике различных заболеваний.

Научная значимость полученных результатов заключается в том, что:

Разработанные математические модели процесса поддержки принятия решений врача при диагностике заболеваний человека позволяют всесторонне изучить свойства систем организма и предложить методы и технологии исследования, которые полно учитывают свойства объекта исследования и обеспечивают высокую достоверность и объективность повышения качества жизни пациентов с орфанными, онкогематологическими и сердечно-сосудистыми заболеваниями;

Разработанные диагностические алгоритмы позволяют учитывать комплекс показателей функционирования систем, взаимосвязь между группами состояний, обеспечивают достоверную оценку диагностики заболеваний;

Разработанные метрологические аспекты алгоритмов диагностики орфанных, онкогематологических заболеваний и диагностики сердечно-сосудистой системы организма человека позволяют оценивать эффективность показателей качества жизни и корректировать диагностику заболеваний человека;

Научная значимость результатов в целом заключается в развитии теоретических основ построения технологий и систем поддержки принятия решений врача при диагностике заболеваний и прогнозировании состояния систем организма для повышения качества жизни человека.

Результаты научного исследования использованы при выполнении прикладных исследований, направленных на разработку систем поддержки принятия решений врача при оценке им состояния здоровья и диагностики орфанных, онкогематологических и сердечно-сосудистых заболеваний человека.

Результаты исследований планируется применить в лечебно-профилактических учреждениях Санкт-Петербурга в целях апробации предложенных методов и инструментальных средств диагностики нарушений здоровья.

Соломатин В.Ф., Шуваев В.Т.

Россия, Санкт-Петербург, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН

ОБ АНАЛИЗЕ ЗАПИСЕЙ КОЛЕБАНИЙ СУММАРНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ МОЗГА В РЕЖИМЕ ДИАЛОГА «ЧЕЛОВЕК – КОМПЬЮТЕР»

В настоящее время для регистрации, обработки и анализа ЭЭГ широко используются компьютеры и компьютерные программы. Однако, при этом недостаточное внимание уделяется использованию для анализа ЭЭГ интеллекта человека. Между тем, даже без использования какой-либо обработки, один лишь тщательный визуальный анализ графиков ЭЭГ, представленных в крупном масштабе на экране монитора, позволяет обнаружить принципиальной важности особенности колебаний, существование которых не учитывается при разработке алгоритмов обработки.

Так, нетрудно увидеть, что при синусоидоподобности колебаний при рассматривании их в мелком масштабе, при рассматривании их в крупном масштабе довольно часто можно видеть «застывание» изображающей точки на короткое время на приблизительно постоянном уровне. Наличие этой особенности означает, что колебания биопотенциала в этом случае не аналогичны колебаниям (например) в радиотехническом колебательном контуре (описываемым дифференциальным уравнением второго порядка), а представляют собой нелинейные переходы между метастабильными состояниями.

Авторы обнаружили также другое (весьма интересное) явление, а именно, одновременное существование нескольких изменяющихся во времени уровней, на которых происходит «застывание» изображающей точки в процессе колебаний. Заранее предположить существование такого явления вряд ли было возможно. Здесь имеется некоторая аналогия с существованием уровней энергии в атомах. Помимо этого, обнаружено существование плавно изменяющихся уровней потенциала для максимумов или для минимумов в случае сложных, несинусоидоподобных колебаний.

Ранее авторы приводили аргументы в пользу необходимости разработки алгоритмов для обработки ЭЭГ во временном представлении. Но попытки разработки таких алгоритмов показали, что в случае сложных кривых эта работа является весьма трудоёмкой. Здесь также для преодоления затруднений можно использовать интеллект человека. Во многих случаях на основании визуального анализа можно легко указать (пусть не вполне точно) положение точек интерполяции, через которые должны проходить выравнивающие или вспомогательные кривые. Авторы разработали процедуру, позволяющую, нажимая на клавиши, управлять перемещением точек интерполяции и занесением выбранных их положений в память.

Эксперименты показали, что при использовании упомянутой процедуры трудно получать гладкие кривые. Для устранения этого недостатка процедура была дополнена построением текущей интерполирующей прямой между двумя соседними узлами. Общий полученный результат оказался удовлетворительным, но ясно, что необходимо дальнейшее улучшение процедуры. (Видимо, хороший результат позволит получить построение сплайнов с непрерывно изменяющейся производной).

Разработанная технология была применена для анализа вызванных потенциалов (ВП), зарегистрированных в зрительной коре мозга. «Механическое» построение выравнивающей кривой приводило к выделению компонент, имеющих «странную» форму (если в качестве критерия использовать трудно формализуемый критерий «правильности» колебаний). Размышления над этим привели к значимому для физиологии мозга предположению, что действие светового стимула запускает работу двух

мозговых генераторов при одновременном отключении на короткое время влияния одного из этих генераторов на потенциал в месте регистрации.

На презентации доклада будут представлены графические иллюстрации.

Итак, использование человеческого интеллекта при наличии необходимых знаний из некоторых областей науки и использование в качестве вспомогательного средства компьютера при анализе ЭЭГ и ВП позволяет получать результаты, трудно достижимые или не достижимые при использовании формальных подходов.

Суворова А.В.

**Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ЛАТЕНТНАЯ ПЕРЕМЕННАЯ В ВЕРОЯТНОСТНЫХ ГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ СВЯЗЕЙ РИСКОВАННОГО ПОВЕДЕНИЯ И ЕГО НАБЛЮДАЕМЫХ ХАРАКТЕРИСТИК**

Для прямого измерения инцидент-показателя, наиболее точно характеризующего риск передачи и приобретения инфекции в зависимости от особенностей инъекционного и сексуального поведения индивида риск, требуется организовать когортное исследование, однократное проведение которого обходится в полтора-два миллиона долларов. Такой уровень расходов делает невозможным мониторинг инцидент-показателя даже в странах с сильной экономикой. Однако, инцидент-показатель можно оценить, зная индивидуальный риск заражения за заданный период времени каждого отдельного респондента. Модель Белла–Тревина увязывает оценку риска с числом эпизодов рискованного поведения. Число эпизодов можно оценить, если известна оценка интенсивности рискованного поведения. При этом встает задача оценки интенсивности рискованного поведения респондента по его «одномоментному» самоотчету.

Одним из видов исходных данных, получаемых в результате опроса респондентов об эпизодах их рискованного поведения, являются сведения о рекордных, т.е. о минимальном и максимальном интервалах между последовательными эпизодами изучаемого поведения.

Модель строится с помощью аппарата байесовских сетей доверия. В данной работе исследуется часть этой модели, соответствующая данным о рекордных интервалах. Рассмотрим случай с известным минимальным интервалом, случай с максимальным анализируется аналогично. Отметим, что нас интересует минимальный интервал не за всю жизнь респондента, а за некоторый заданный отрезок времени, например, за шесть месяцев. В модели длина этого отрезка является не переменной, а параметром, определяемым исследователем. Было показано, что этот параметр оказывает влияние на длину минимального интервала не прямо, а косвенно, через скрытую переменную, соответствующую числу эпизодов рассматриваемого поведения за этот отрезок времени. Число эпизодов, в свою очередь, зависит и от интенсивности поведения. Вычислены тензоры условных вероятностей, характеризующие переходы между узлами сети, выполнена дискретизация получившихся распределений для полного определения модели в рамках теории байесовских сетей доверия.

Таким образом, модель включает в себя новую, скрытую, переменную, соответствующую числу эпизодов изучаемого поведения. Как уже отмечалось ранее, при решении задачи оценки риска приобретения или передачи неизлечимых инфекций необходимо вычислить именно количество эпизодов рискованного поведения; оценка интенсивности необходима именно для оценки этого параметра. Предложенная модель позволит напрямую применить модель Белла–Тревина и вычислить риск приобретения или передачи инфекции.

Суворова А.В., Тулупьев А.Л., Сироткин А.В., Тулупьева Т.В.

**Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ОЦЕНИВАНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РИСКОВАННОГО ПОВЕДЕНИЯ
С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИ, ПОСТРОЕННОЙ НА ОСНОВЕ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ ДОВЕРИЯ**

В ряде отраслей социологических исследований стоит вопрос об оценках эффективности поведенческих интервенций, т.е. целенаправленном изменении интенсивности поведения респондентов и/или параметров различных эффектов, вызываемых указанным поведением. В частности, в современной эпидемиологии остро стоит вопрос об оценке риска передачи и приобретения такой опасной и неизлечимой инфекции как инфекция вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ) в зависимости от особенностей инъекционного и сексуального поведения индивида. Для прямого измерения инцидент-показателя, наиболее точно характеризующего такой риск, требуется организовать когортное исследование, однократное проведение которого обходится в полтора-два миллиона долларов. Такой уровень расходов делает невозможным мониторинг инцидент-показателя даже в странах с сильной экономикой.

Отметим, что наиболее доступными исходными данными для анализа поведения выступают самоотчеты респондентов о его поведении, то есть ответы в анкете на блок вопросов или результаты проведения интервью. На данный момент применяются два подхода: прямые вопросы и Лайкерт-шкалы – каждый из которых имеет недостатки. Одной из возможных альтернатив представляется опрос респондента об одном или нескольких последних эпизодах его поведения. Однако ограниченное число и неточность, недоопределенность, нечеткость естественно-языковых формулировок ответов (то есть наблюдаемый сверхкороткий временной ряд) не позволяют напрямую использовать известные методы из теории массового обслуживания для оценки интенсивности поведения, поэтому возникает необходимость в предложении новых математических моделей.

В данной работе в качестве решения предлагается анализ рассмотренной задачи в рамках подхода, связанного с вероятностно-графическими моделями. Сведение исходной задачи к построению байесовской сети доверия позволит воспользоваться уже существующим мощным алгоритмическим аппаратом теории байесовских сетей доверия. При этом следует отметить, что исходная задача может не иметь аналитического решения, либо такое решение будет весьма громоздким, либо потребует долгих поисков представления в «удобной и красивой» форме. Сведение же исходной задачи к построению байесовской сети доверия позволяет воспользоваться уже существующим мощным алгоритмическим аппаратом теории байесовских сетей доверия и свободно распространяемым программным инструментарием для проведения вычислительных экспериментов, а затем, и для использования построенной модели в практических целях.

Предлагаемые математические модели позволят выполнить более дешевые косвенные измерения на основе ответов респондентов, составляющих выборку из группы риска. На основе подхода, использующего данные о последних эпизодах, можно строить систему повторяющихся мероприятий, которые обеспечат мониторинг, необходимый при оценке эффективности превентивных программ по изменению риска заразиться.

Яковлевич Д.И.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

ЕДИНАЯ СИСТЕМА САМОЗАПИСИ В МЕДИЦИНСКИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

По состоянию на начало 2011г. в Санкт-Петербурге действовало две основные системы самозаписи в медицинские учреждения – разработки ЗАО «СВ-мед» и ООО «Самсон-Виста». Чёткое распределение поликлиник между системами самозаписи отсутствует. Зачастую, в следствии возникающей путаницы, рядовой пользователь не может найти необходимый web-интерфейс для получения талона на прием к специалисту.

В результате произведённого анализа существующих систем были выявлены следующие недостатки:

1. В силу конструктивных особенностей систем, а именно, размещения серверов непосредственно в регистратурах медицинских учреждений (для избежания рассинхронизации данных), со всеми вытекающими из этого последствиями, интерфейс самозаписи к врачу зачастую недоступен из сети internet.

2. Медицинские учреждения производят пополнение базы талонов в различное, ничем не регламентированное время, что приводит к ситуациям в которых приходится «ловить» номерок. Потенциальный будущий посетитель постоянно заходит в интерфейс системы для проверки появления свободного талона, на что тратится его личное время и технические ресурсы системы самозаписи.

Для устранения вышеперечисленных недостатков следует найти решения следующих задач:

- Создать единую точку входа на web-интерфейс системы самозаписи;
- Реализовать систему оповещения о доступности системы самозаписи для каждого конкретного медицинского учреждения.
- Оповещать заинтересованных посетителей о появлении свободных номерков к необходимым им специалистам.

Для реализации поставленных задач был разработан web-ресурс <http://samozapis-spbu.ru>

Ресурс объединяет существующие системы самозаписи в медицинские учреждения в единое целое (модульное построение системы позволяет расширять список используемых систем). Пользователь может выбрать интересующее его медицинское учреждение в списке по районам или на карте города.

В настоящий момент посетители могут записаться в 128 медицинских учреждений обслуживаемых СВ-мед и в 70 медицинских учреждений обслуживаемых Самсон-Виста.

Каждые 10 минут (промежуток опроса зависит от имеющихся в распоряжении ресурсов) система опрашивает все медицинские учреждения на предмет доступности системы самозаписи, а также получения списка свободных талонов к врачу.

Перейдя на страницу выбранного медицинского учреждения, пользователь получает информацию о доступности системы самозаписи. В случае недоступности системы ему предлагается ввести адрес своей электронной почты для получения уведомления о переходе системы самозаписи в работоспособное состояние. В случае же доступности системы пользователю предлагается ознакомиться со списком врачей к которым отсутствуют номерки и при необходимости подписаться на извещение о появлении свободных номерков у конкретного специалиста.

Дальнейшим шагом пользователя является переход на целевую страницу web-интерфейса системы самозаписи, обслуживающей данное медицинское учреждение организации.

За время работы системы (апрель 2011 — н.в.):

1. Системой воспользовались более 1,3 млн. посетителей, из них в течении 2012г. порядка 960 тыс. жителей Санкт-Петербурга.

2. Пользователям было разослано:

- Оповещений о работоспособности системы самозаписи — более 16 тыс.;
- Извещений о появлении свободных номерков — более 32 тыс.;

На основании вышеприведенных цифр можно говорить о востребованности населением Санкт-Петербурга предложенного решения.

Яфаров А.З., Сенкевич Ю.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ
УЧАСТНИКОВ ПОЛЯРНЫХ ЭКСПЕДИЦИЙ**

Одним из приоритетных направлений современной мировой экономики является решение проблемы освоения полезных ископаемых Арктики и Антарктики – последнего неосвоенного ресурса Земли. Необходимая в этой связи миграция специалистов в полярные регионы порождает другую проблему – охраны здоровья людей, попадающих в экстремальные природные зоны. На большей части территорий этих регионов невозможно реализовать традиционные формы организации здравоохранения в силу целого ряда причин медицинского и технического характера.

В качестве перспективного и часто единственного направления исследования, позволяющего решить проблему охраны здоровья в экстремальных природных зонах, рассматривается внедрение средств и методов дистанционного автоматизированного контроля состояния здоровья участников полярных экспедиций. Ранее (1998–2005 г.г.) для решения подобной задачи в Российской Антарктической экспедиции была разработана и внедрена телемедицинская система (TMC PAЭ) «Ambulance-Consultant AARI/RAE». TMC PAЭ позволила решить ряд частных задач обеспечения охраны здоровья в известных формах экстренных и отложенных консультаций, проводимых через средства космической связи. Современное развитие информационно-коммуникационных технологий, а также требование к снижению риска заболевания людей в процессе их жизнедеятельности на полярных территориях, заставляют искать новые формы организации здравоохранения.

Предлагаемая к рассмотрению концепция охраны здоровья базируется на создании диспансерного наблюдения за участниками полярных экспедиций на новом уровне, позволяющем установить регулярное медицинское наблюдение за человеком дистанционно. Это позволит в значительной мере снизить риск заболеваемости на полярных станциях и передвижных нефте- и газодобывающих платформах. Для выхода на этот технический уровень необходимо решить ряд следующих задач.

1. Средствами удалённого доступа через глобальные информационные сети обеспечить возможность централизованного сбора информации о динамике состояния здоровья людей, работающих в Арктике и Антарктике. Это позволит аппаратно, не отвлекая медицинских специалистов от их основной врачебной деятельности по осуществлению периодического медицинского контроля, получать оперативную обстановку о каждом из специалистов для оценки динамики функционирования основных жизнеобеспечивающих систем организма.

2. Каждая из амбулаторий, где будут наблюдаться участники экспедиций, должна быть обеспечена медицинскими приборами, позволяющими проводить экспресс измерения основных показателей функционирования систем организма, позволяющих в дальнейшем оценить состояние здоровья (например, ЭКГ, АД, температуру тела, объем выдыхаемого воздуха и его газовый состав, биохимические показатели мочи и крови и т.д.). Информация должна быть подготовлена для удалённого доступа со стороны центра приёма, сбора, обработки и анализа медицинских данных.

3. Организовать центр приёма, сбора, обработки и анализа медицинских данных, получаемых в ходе дистанционного мониторинга с возможностью оперативного предоставления результатов медицинским экспертам для принятия решения и автоматизированного выхода на консультацию в случае необходимости. Разработать оптимальный метод управления обменом медицинской информацией и данными на основе конструирования специфической архитектуры хранилища данных для последующего формирования архива и базы данных медицинской информации.

4. В интересах предупреждения заболеваний должны быть разработаны методы и методики обнаружения признаков (предвестников) заболевания полярников на основании автоматического и полуавтоматического анализа индивидуальных изменений параметров состояния их организма (функциональных состояний) в течение определённого времени наблюдения в центре приёма, сбора, обработки и анализа медицинских данных.

5. Оптимизировать структурный и функциональный состав системы диспансерного наблюдения по критериям оперативности принятия решения и финансовых затрат на каждую удалённую амбулаторию с учётом специфических физико-географических и климатических особенностей расположения мест их размещения.

Отдельные эксперименты по п.1 и п.2, проводимые в период с 2005 по настоящее время в медицинском пункте ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт» (ААНИИ), уже подтвердили работоспособность принятой концепции в части касающейся решения соответствующих задач.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕРВИСЕ

Абиссова М.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики

НОВАЯ НАУКА О СЕРВИСАХ, УПРАВЛЕНИИ И ИНЖИНИРИНГЕ. СЕРВИСЫ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ «МИРОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ» КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ИННОВАЦИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ СФЕРЫ СЕРВИСА В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

В период, начиная приблизительно с 2004 года и по настоящее время в ряде научных публикаций, посвященных таким областям знаний, как информатика, информационные технологии (ИТ), экономика, образование авторы говорят о фактическом возникновении новой науки – науки о сервисах, управлении и инжиниринге, или по-английски – Service Science, Management and Engineering (SSME). Сам термин SSME предложен исследовательским центром IBM как обозначение для новой версии науки Computer Science, которая в России известна как информатика. Под патронажем IBM в настоящее время университеты разных стран разрабатывают SSME также как новую учебную дисциплину, включая содержание обучения и методику. С точки зрения этой методологии экономика и ее отдельные отрасли, наука (информатика в частности), сферы образования, культуры рассматриваются как набор сервисов, т.е. услуг, предоставляемых потребителю, пользователю. Появление такой методологии обусловлено тем, что по данным статистики почти во всех указанных выше отраслях объемы продаж услуг стали превосходить объемы продаж продуктов, а продукты часто стали рассматриваться в качестве средства, необходимого для получения тех или иных услуг. Например, ноутбук, планшет рассматриваются современным пользователем главным образом как средства доступа к многообразным сервисам Internet (от электронной коммерции до облачных вычислений), игровым и развлекательным сервисам, образовательным и другим ресурсам. В упомянутых выше публикациях также констатируется необходимость фундаментального научного подхода к исследованию сервисов (систем обслуживания). Отмечается отсутствие общего определения понятия сервиса, необходимого для фундаментальных научных исследований в этом направлении. Отмечается, что без построения фундаментальной научной базы невозможны эффективные прикладные исследования, эффективная инновационная деятельность.

Приблизительно в этот же период автором данных тезисов и его коллегами развивалась инновационная сервисная методология по отношению к процессу обучения студентов информатике и прикладным ИТ, ориентированная в последние 5 лет преимущественно на сферу сервиса и подготовку специалистов для нее. В качестве основы этой методологии был предложен новый педагогический термин – сервисы обучения (СО). Вот что это такое. Предположим, что в процессе обучения возникает некоторая задача P . Под сервисом обучения S мы будем понимать набор из такой задачи P и непустого множества M ее решений R_i , т.е. $S=(P,M)$, где $M=\{R_1\}$ или $M=\{R_1, R_2, \dots\}$ – непустое множество M состоит из одного или нескольких элементов. Решение возникающей в процессе обучения задачи мы будем называть механизмом реализации этой задачи. В принципе, для реализации P достаточно одного механизма, но если преподаватель располагает несколькими механизмами, то возрастает надежность реализации P . Если при проведении занятия не сработает один механизм, то преподаватель сможет применить другой. Введенное нами понятие СО является дополнением к известным в педагогике методическим системам обучения и близко по значению понятию сервиса из области ИТ. Например, говорят о пользовательских сервисах Интернет. Среди них почтовый сервис, web-сервис, ftp-сервис и другие. Каждый из этих сервисов (служб) предоставляет пользователю возможность многократной реализации некоторой задачи на протяжении длительного времени. Английское слово «service» переводится на русский язык как «служба». А служба означает, как правило, многократную реализацию на протяжении длительного времени некоторой задачи.

СО разрабатывались автором и коллегами, а затем практически внедрялись в различные курсы обучения прикладным ИТ студентов Санкт-Петербургского государственного университета сервиса и экономики (СПбГУСЭ) на протяжении последних 5 лет. На наш взгляд, особо значимы среди них СО по курсу «Мировые информационные ресурсы» (МИР). Для современных специалистов сервиса прикладное значение имеют информационные ресурсы Интернета, включая базы и банки данных по правовым вопросам, электронные каталоги и библиотеки, многообразные экономические, технические, геоинформационные, туристические справочники и базы данных, а также аспекты социальной информатики, истории развития и перспектив информационных ресурсов. Нами применялись многообразные СО. Среди них как концептуальные СО комментирования, отбора учебного материала, так и информационно-технические СО с использованием различных электронных носителей, программ, файлов данных различных форматов, облачных сервисов. Как показывает наш опыт, эти СО способствуют существенному улучшению качества подготовки специалистов сферы сервиса.

Абрамян Г.В., Катасонова Г.Р.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Санкт-Петербургский государственный университет культуры и искусств
СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ В СЕРВИСЕ**

Организационно-структурные изменения в современных компаниях и фирмах, связанные с внедрением корпоративных информационных систем (КИС) для сервиса приводят к появлению новых экономических и информационных рисков. Последствия изменений в деятельности организации, связанные с этими рисками должны быть тщательно изучены и проанализированы. Такие КИС зарубежных производителей, как BAAN и др. содержат опробованные в течение многих лет методики и инструментальные средства, позволяющие решать проблемы, возникающие при реорганизации бизнес-процессов предприятия, в том числе при внедрении современных систем управления в области сервиса.

В качестве современных подходов и технологий моделирования информационных процессов управления в сервисе на основе средств их формализации и структуризации, применяемых при решении управленческих задач, мы предлагаем использовать следующие системы:

1. Транзактно-ориентированные системы моделирования, типа GPSS, основанные на описании процессов (process description).

2. Агентные системы моделирования, типа AnyLogic в которых исследуется поведение децентрализованных агентов и то, как это поведение определяет поведение всей системы в целом.

При разработке агентной модели, вводятся параметры агентов (кадры, компании, активы, проекты), определяется их поведение в некоторой среде, устанавливаются связи между ними и запускается процесс моделирования. Индивидуальное поведение каждого агента образует глобальное поведение моделируемой системы. Моделирование используется для исследования децентрализованных систем, динамика и функционирование которых определяются не глобальными правилами и законами, а наоборот, эти правила и законы являются результатом индивидуальной активности членов группы.

Транзактно-ориентированная система моделирования GPSS ориентирована на класс объектов, процесс функционирования которых можно представить в виде множества состояний и правил перехода из одного состояния в другое, определяемых в дискретной пространственно-временной области, что позволяет описывать процессы с дискретными событиями.

Для внедрения транзактно-ориентированной системы моделирования GPSS необходима регистрация изменений во времени, для этого используется таймер модельного времени. Механизм задания модельного времени по-событийный, с переменным шагом. Изменения в реальной системе приводят к появлению событий. Событие – это изменение состояния любого элемента системы. В системе происходят такие события, как: поступление заявки; постановка заявки в очередь; начало сервисного обслуживания; конец обслуживания и др.

В данном подходе рассматриваются два класса событий: основные – события, которые можно запланировать, то есть рассчитать момент их наступления заранее до их появления, например, момент появления заявки на входе; вспомогательные – т.е. события, которые происходят вследствие появления основных событий. Вспомогательные события осуществляются в результате взаимодействия таких абстрактных элементов как блоки и транзакты, например, смена состояния прибора обслуживания со «свободен» на «занято».

Таким образом, современные подходы и информационные технологии моделирования управленческих процессов в сервисе на основе GPSS являются способом алгоритмизации дискретных динамических систем. Эта технология и алгоритм могут быть использованы для моделирования достаточно сложных управленческих систем и бизнес-процессов в сервисе.

Агентные системы моделирования, типа AnyLogic позволяют моделировать поведение сложных управленческих систем на основе частных объектов (агентов) при помощи карт состояний, описывающих сервисную систему на основе специальных таймеров, внутренних состояний и реакций в различных «рабочих» ситуациях. Данная модель может быть полезна и для проектирования управленческих процессов в сервисе.

Субъекты процесса, связанного с сервисом (клиенты, заказчики, администрация, вспомогательный персонал) представляются как агенты со своими индивидуальными целями и правилами поведения. Агенты могут представлять проекты в пределах организации, обладая при этом собственной динамикой и внутренними состояниями, позволяющими конкурировать им в пределах компании за оказываемые услуги и используемые ресурсы.

Богатырев В.А., Богатырев А.В., Богатырев С.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий механики оптики

НАДЕЖНОСТЬ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАПРОСОВ ПРИ ИНФОРМАЦИОННОМ СЕРВИСЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Для предприятий информационного сервиса, предоставляющих в реальном времени услуги доступа к ресурсам хранения и обработки данных, требуется обеспечение надежного обслуживания запросов за ограниченное время. Высокая функциональная надежность и отказоустойчивость распределенных вычислительных систем, объединяющих ресурсы нескольких кластеров, достигается на основе

динамического перераспределения запросов между узлами кластеров. Перераспределение запросов через сеть вносит дополнительную задержку, но увеличивает возможности адаптации системы к потоку запросов, к отказам и отключениям узлов, что обуславливает актуальность задачи анализа надежности и оптимизации, процесса распределения запросов, особенно для систем, работающих в реальном времени с жесткими ограничениями на время выполнения запросов.

Рассмотрим распределенную компьютерную систему, содержащую локальные кластеры, на каждый из которых поступает соответствующий ему поток запросов, и общедоступный через сеть кластер, обеспечивающий возможность адаптации системы к отказам и перегруженности серверов, в результате перераспределения запросов через сеть.

Ориентируясь на компьютерные системы, функционирующие в реальном времени, в качестве критерия оптимальности выберем максимум функциональной надежности, определяемой как вероятность выполнения заданий (функциональных запросов) за время, не превышающее предельно допустимое время.

Указанный критерий оптимальности системы имеет две составляющие: вероятность сохранения работоспособности при отказах и вероятность выполнения запроса в системе за время, не превышающее предельно допустимое значение.

Для систем с разделением потока запросов к каждому локальному кластеру рассмотрены потенциальные возможности увеличения функциональной надежности в результате перераспределения запросов (нагрузки) между кластерами с учетом отказов ресурсов кластеров и возможной неравномерности потока запросов к ним.

Задача оптимизации распределенной системы, предусматривающей перераспределение запросов через магистрали между кластерами, включает оптимизацию: структуры системы (при проектировании) и процесса распределения запросов (при эксплуатации).

Задача оптимизации структуры является статической (выполняется до начала функционирования системы в процессе функционирования изменение структуры возможно только в результате отказов). Задача оптимизации распределения запросов является динамической, выполняемой в процессе функционирования системы на основе мониторинга и измерения текущего состояния загруженности узлов системы и характеристик потока запросов.

При оптимизации структуры, требуется для заданных ограничений на стоимость реализации системы найти число (кратность резервирования) магистралей (узлов коммутации) и число серверов в локальных кластерах и в общем кластере, обеспечивающие наибольшую вероятность выполнения запросов за время, не превышающее предельно допустимое значение.

В результате оптимизации распределения потока запросов, поступающего в некоторый локальный кластер, ищется доля потока запросов, перераспределяемая через сеть в общий кластер, при которой достигается максимум вероятности выполнения запросов за время, не превышающее предельно допустимое значение.

Показано, что перераспределение запросов между кластерами позволяет существенно повысить функциональную надежность распределенной системы, эффективность которой возрастает при оптимизации доли запросов перераспределяемых через сеть.

Головкин Ю.Б., Гусаренко А.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Уфа, Уфимский государственный авиационный технический университет
ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКИХ ГИПЕРГРАФОВ

В настоящее время актуальной задачей является разработка web-порталов с использованием ситуационных фреймворков для сборки приложения системными аналитиками при минимальном программировании. Разработка моделей для приложений сокращает время и трудоемкость проектирования информационных систем для малого предпринимательства и бизнеса в сфере услуг. Следует отметить ещё и то, что для малых предприятий, особенно в сфере сервиса, использование свободных инструментариев становится экономически выгодным, поскольку в основном они не располагают дорогостоящими специалистами и не имеют прочной структуры подразделений соответствующей спецификации ITIL.

Предлагается сформировать архитектуру приложения и готовых генераторов кода в виде модели. Модель представляет иерархическую конструкцию по управлению процессом создания приложения и его отдельных частей (форм, моделей, модулей). Для реализации моделей удобно использовать формат представления данных XML. Для решения задач программирования управляющих моделей формат XML подходит как нельзя кстати, поскольку легко описывает сложные структурные части систем. Далее для обработки программного кода XML модели удобно использовать стандарты DOM всех уровней, поддержка которых реализована как на серверной стороне, так и на клиентской для создания асинхронных приложений. Для поддержки приложений и их компонентов удобно использовать эту модель, так как код генерируется в соответствии с моделью и для каких либо изменений не требуется менять строки кода самого компонента, а только лишь саму модель, программируя на XML. Это также является более удобным вариантом и не требует высоких профессиональных требований к системным аналитикам и проектировщикам.

Модель в управлении генерированием кода основана на применении графов в программировании. Предлагается усовершенствовать и описать полученную модель в виде нечеткого гиперграфа, так как

модель может включать несколько других частей, которые в свою очередь могут быть проанализированы в процессе выполнения сценариев генерации кода, с учетом влияния пользователя на процесс. Модели и их части связаны между собой определенными отношениями и их совокупностями, загружать такие модели выгоднее поэтапно. Применять гиперграфы для описания системы в модели удобно, так как запись становится компактной и удобной для решения логических задач и получения оптимизационных алгоритмов, которые могут быть удобно запрограммированы. Задачи оптимизации значительно проще решать с помощью алгоритмов теории графов, которые применяются в программировании. Исходя из того, что инцидентность между моделями может быть нечеткой это позволяет строить отношение между объектами модели более сложные, по сравнению с моделями с четкой инцидентностью. Нечеткая инцидентность возникает, когда с системой генерации кода работает человек или когда появляются факторы, которые невозможно учесть, поскольку процессы являются сложными или большими.

Вывод. Установлено, что модель практичнее всего строить в древовидном виде и определять нечеткие гиперграфы. Это вполне совместимо с самой структурной нотацией описываемой форматом XML. Задавать гиперграфы в модели следует исходя из опыта проектирования для учета случайной составляющей системы, которая будет непосредственно взаимодействовать с пользователем. Это является актуальной задачей, потому что пользователь в одной и той же ситуации может вести себя по-разному. Для динамического построения и обработки модели проектировщику может потребоваться часть системы, например контроллер. Контроллер реализуется на том же языке программирования, что и сама система. Функцией контроллера является генерирование кода и переходов по модели. В случае если модель подразумевает работу с данными, то данные в XML могут ранжироваться в соответствии с нечетким графом, данные запрошенные наибольшее количество раз, могут подгружаться в память автоматически при срабатывании перехода к очередному состоянию.

Емельянов А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики

ТЕХНОЛОГИИ ВЫБОРА ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ СЕРВИСА

Подготовка специалиста в условиях всеобщей информатизации современного общества невозможна без соответствующих информационных технологий. Но если при обучении профильных специалистов (например, программистов) спектр используемых программных продуктов в достаточной мере стандартизирован и в некоторой степени неизменен (исключая обновления версий), то для подготовки квалифицированных кадров в сфере сервиса и услуг ситуация гораздо сложнее.

Существует большое количество различных программ, в той или иной мере подходящих для выполнения вышеуказанной задачи, но степень их пригодности, стоимость, функционал и другие характеристики сильно варьируют. Для выявления конкретных параметров, их оценки и определения оптимального соотношения была проведена научно-исследовательская работа.

В рамках выполнения внутриуниверситетской НИР «Мониторинг применения прикладного программного обеспечения в сфере сервиса с целью научно-методического обеспечения внедрения инновационных технологий в образовательную деятельность университета» было необходимо выделить критерии, определяющие отбор программных продуктов по различным направлениям для последующей закупки и интеграции в процесс обучения студентов.

Сложность задачи заключалась в неоднозначности и размытости количественных оценок программных продуктов (ПП) в связи с тем, что не существует единой квалиметрической системы, позволяющей однозначно и недвусмысленно характеризовать существующие продукты на рынке программного обеспечения.

После детального анализа были определены следующие параметры, на основании которых производился отбор программных комплексов: функциональность, производительность, масштабируемость, соответствие требованиям удалённого доступа, стоимость владения, независимость от внешних программных продуктов, количество внедрений программного продукта.

Для балльной оценки параметров привлекались эксперты, в роли которых выступали преподаватели кафедр профильных специализаций исследуемых ПП и студенты старших курсов. По каждому направлению формировалось 2 независимые группы. Это позволило вынести взвешенное решение, учитывающее как субъективные индивидуальные оценки экспертов, базирующиеся на работе с привычными программами, так и объективные, определяемые спецификациями.

Исследовались следующие направления: юриспруденция, социология, бухгалтерия, налогообложение, управление предприятиями, государственное и муниципальное управление, туризм, гостиничное хозяйство, автомобильный сервис, общественное питание, конструирование швейных изделий, жилищно-коммунальное хозяйство, логистика, управление проектами, финансы и кредит, страхование, сервис недвижимости, таможенное дело, экскурсионные услуги, предприятия здравоохранения, журналистика, реклама и связи с общественностью, маркетинг, сервис инженерных систем, спортивно-оздоровительные услуги, коммерция, психология, товароведение и экспертиза товаров, бытовые машины и приборы (бытовое обслуживание).

По результатам НИР были выявлены программные комплексы с наилучшим соотношением изучаемых параметров. При ознакомлении и внедрении все рекомендованные ПП одобрены большинством профессорско-преподавательского состава.

Колбанёв М.О., Коршунов И.Л., Омельян А.В., Воробьёв А.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗВИТИЮ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ СПБГУСЭ

Успешная работа любого университета невозможна без постоянного совершенствования его деятельности по улучшению качества образовательных, научных, информационных и других услуг. Эти услуги есть тот товар, который университет предъявляет на международном, национальном и региональных рынках.

Новые технические возможности позволяют университету развивать образовательные технологии. Именно они обеспечивают значительное повышение качества образования.

Современное понимание качества образовательного процесса базируется на открытости образования, которое реализуется через:

- информационные технологии, позволяющие активно формировать образовательную среду университета;
- мультимедиа технологии, формирующие современный набор учебно-методических материалов, доступных каждому студенту вне зависимости от формы обучения;
- телекоммуникационные технологии, обеспечивающие доступ к образовательным ресурсам и позволяющие проводить занятия с удаленными аудиториями в интерактивном режиме.

Технологически все эти технологии совместно с инженерными системами образуют ИТ-инфраструктуру университета. Техническим ядром ИТ-инфраструктуры является центр обработки данных (ЦОД), доступ к которому осуществляется через телекоммуникационные сети. Именно в ЦОД интегрируются все инженерные системы. ЦОД обеспечивает гарантированную безотказную работу ИТ-инфраструктуры: автоматизацию бизнес-процессов, максимально надежное хранение данных, гарантированный доступ к ним в интерактивно режиме. ЦОД приспособлен к модернизации, добавлению вычислительных ресурсов при внедрении новых приложений и увеличению объемов хранения данных. Это означает возможность быстрой адаптации к изменяющимся требованиям образовательного процесса.

Растущие потребности учебного процесса необходимо удовлетворить в условиях ограниченных ресурсов: надо хранить больше данных в выделенном пространстве, быстрее производить вычисления, не потребляя и не выделяя слишком много энергии, передавать больше информации по имеющимся каналам связи, обеспечивать максимальную степень готовности эксплуатируемых ИТ-систем. И всё это с ограниченным финансированием. В таких условиях грамотное проектирование ЦОД и сетей доступа к ним является ключевым звеном для достижения эффективной работы университета, а указанные ограничения определяют выбор используемых технологий и соответствующего оборудования.

Сегодня отсутствует единый подход к организации ЦОД, нет стандартов их проектирования и эксплуатации. Основная цель состоит в том, как в условиях постоянного увеличения стоимости ресурсов получать максимальную отдачу от их эксплуатации. Отсюда возникают ключевые вопросы, которые необходимо решать при реализации ЦОД и сетей доступа к ним, - каким образом добиться увеличения основных показателей (надежности, производительности и т.д.) при минимизации затрат (энергопотребление, администрирование), учесть возможный рост трафика, предусмотреть восстановление после сбоев и высокую доступность критически важных приложений и сервисов. Появление опыта в виде принципов, моделей и методов позволит унифицировать реализацию ЦОД и упростить внесение изменений в его инфраструктуру и тем самым способствовать тиражируемости решений в вузах разной направленности и масштаба.

Колбанёв М.О., Омельян А.В., Воробьёв А.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ

В предложениях по организации учебного процесса необходимо учитывать следующие ограничения: государственный образовательный стандарт, примерный учебный план, лицензионные, аттестационные и аккредитационные требования, уровни обучения.

С учётом имеющихся ограничений предлагаются следующие принципы организации учебного процесса в современном вузе.

1. Нелинейная или смешанная схема учебного процесса:
 - дисциплинарные модули,
 - модульное расписание,
 - междисциплинарный экзамен при завершении модуля,
 - кредиты (другой расчет нагрузки преподавателей),
 - индивидуальный учебный план каждому студенту,
 - гибкий график обучения,
 - служба преподавателей-кураторов студенческих групп.
2. Гибкость системы оценки знаний:
 - текущая, рубежная и итоговая проверки уровня знаний,
 - тесты,

- определение и опубликование рейтинга каждого студента,
- сдача экзамена преподавателю только для получения высокой рейтинговой оценки.
- 3. Реальный проект в каждом семестре:
 - формирование тематики проектов в соответствии с интересами профильных предприятий,
 - работа в бригадах по 3 – 5 человек,
 - публичная защита результатов проектирования, в том числе и в форме конференций в режиме удаленного доступа,
 - публикация всех проектов, статей, обзоров и т.п. на серверах университета,
 - стремление к внедрению результатов проектирования.
- 4. Внеаудиторная работа важнее плановых занятий:
 - методические материалы и методики для самостоятельной работы,
 - инфокоммуникация преподаватель-обучаемый и индивидуальные консультации в реальном времени,
 - чтение вводных лекций ведущими специалистами вуза,
 - все учебные материалы в виде информационных баз,
 - тренажеры для выработки навыков работы со сложной техникой,
 - свободный доступ обучающихся и преподавателей к техническим и программным средствам, желательно 24 часа в сутки,
 - новые формы аудиторных занятий,
 - широкий спектр дополнительных курсов, позволяющих получить сертификаты ведущих производителей оборудования и ПО,
 - главная задача плановых аудиторных занятий – помощь в выполнении проектов и в самостоятельной работе.
- 5. Постоянное совершенствование общевузовской информационной среды обучения:
 - единые стандарты и нормативные документы,
 - процесс обучения как траектория в информационной образовательной среде,
 - электронные кафедры,
 - информационные ресурсы образовательных направлений и учебных дисциплин,
 - интеллектуальные поисково-информационные и другие сервисы,
 - современное, как правило, открытое прикладное ПО,
 - интеграция с информационными ресурсами вузов, УМО, регионов и государств,
 - изучение информационных технологий предметных областей в рамках дисциплин выпускающих кафедр.
- 6. Повышение квалификации в области информатики:
 - изучение и развитие через научно-исследовательские работы специфических информационных технологий в предметных областях направлений подготовки,
 - освоение и развитие через научно-методическую работу информационных технологий обучения,
 - привлечение к работе на профильных предприятиях преподавателей и обучающихся.
- 7. Широкое внедрение технических средств обучения:
 - разработка новых методик и форм преподавания,
 - мультимедиа, визуализация, информационный дизайн,
 - дистанционное образование,
 - виртуальные лаборатории, тренажеры,
 - увеличение интенсивности взаимодействия студент-преподаватель: телепортации, медиа-конспекты аудиторных занятий, взаимодействие с обучаемыми через инфокоммуникацию в реальном масштабе времени, сетевые форумы, семинары, конференции.

Коршунов И.Л., Суворова О.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики

РОЛЬ ПРИКЛАДНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ СЕРВИСА

Сегодня не у кого не вызывает сомнения тезис о том, что каждый выпускник высшего учебного заведения должен хорошо владеть компьютером и уметь грамотно его использовать в своей предметной области. В связи с этим, возникает вопрос: какое программное обеспечение и в каком объеме должен изучать студент?

В СПбГУСЭ была выполнена внутренняя НИР, целью которой являлась выработка рекомендаций для научно-методического обеспечения внедрения инновационных технологий в образовательную деятельность университета. Задачи данной научно-исследовательской работы:

- Определение предметных областей в сфере сервиса, представляющих интерес для образовательной деятельности университета.
- Выбор критериев для оценки прикладного программного обеспечения, используемого в сфере сервиса.
- Разработка методики оценки прикладного программного обеспечения.

- Анализ прикладного программного обеспечения, используемого в конкретных предметных областях сферы сервиса, и его оценка в соответствии с предложенной методикой.
- Выработка рекомендаций по внедрению конкретных прикладных информационных технологий в образовательный процесс в университете.

В данной статье рассматриваются результаты решения только первой задачи. Для ее решения был выполнен анализ Общероссийского классификатора услуг населению (ОКУН) и направлений подготовки специалистов (бакалавров и магистров) в ГУСЭ.

Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики (ГУСЭ) существует, в первую очередь, для подготовки высококвалифицированных специалистов для сферы сервиса. Для того чтобы обеспечить решение этой задачи сегодня, необходимо для каждого направления подготовки (для каждой специальности) четко представлять предметную область, в которой будет работать выпускник университета.

Таким образом, разработку инновационных технологий для образовательной деятельности в ГУСЭ целесообразно было начать с анализа ОКУН с целью определения предметных областей в сфере сервиса, представляющих интерес для университета. В результате анализа был сделан вывод, что все 13 групп услуг населению представляют интерес для деятельности ГУСЭ, но более близки группы: Бытовые услуги, Транспортные услуги, Туристические услуги, Услуги правового характера, Услуги торговли и общественного питания и Прочие услуги населению.

Последующий анализ направлений высшего профессионального образования позволил сделать вывод, что со сферой сервиса более тесно связаны следующие укрупненные направления: Сфера обслуживания, Экономика и управление, Социальные науки и Технология продовольственных продуктов и потребительских товаров.

Далее были сопоставлены группы и виды услуг населению, выделенные из ОКУН, с направлениями высшего профессионального образования, реализуемыми в ГУСЭ. В результате была получена сводная таблица предметных областей, строками которой являются виды услуг населению, а столбцами – направления высшего профессионального образования. Эта таблица позволила перейти к решению основной задачи НИР – анализу информационных технологий, применяемых в соответствующих предметных областях.

Левкин И.М.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

С переходом мирового сообщества в информационную фазу развития резко актуализировалась задача получения релевантной информации по конкретным практическим вопросам. Считается, что такая задача может быть решена путем создания единого информационного пространства (ЕИП).

Анализ существующих подходов к определению единого информационного пространства свидетельствует, что существующая неопределенность к его построению связана, в первую очередь, с неопределенностью трактовки природы информации. Используемые представления об информации как о сведениях (сообщениях, данных) независимо от формы их представления не дают полного понимания, что должно являться простейшими элементами ЕИП, как из этих элементов строить более сложные структуры, как эти элементы распределены по информационным документам (продуктам). Кроме того, существующие концепции построения ЕИП выдвигают достаточно общие требования его к техническим и организационным компонентам, что вносит дополнительные трудности в обосновании их функций.

Устранению первого из перечисленных недостатков возможно при использовании атрибутивных подходов к экспликации информации. Так, например, под информацией можно понимать универсальное свойство материи, представляющее собой распространение в пространстве и времени элементов содержания объектов посредством объективно существующих носителей различной природы. В этом случае элементы содержания или иначе информационные признаки будут представлять собой физические поля и отдельные свойства объектов, их частные характеристики, изменения в среде действий и обстоятельства деятельности объектов, а также частные элементы обстановки, причинно-следственные и сопутствующие явления.

В процессе реализации информационного цикла информационные признаки, распространяясь в виде сигналов, регистрируются приемником информации, затем получают соответствующую интерпретацию, описываются в первичных информационных документах различного вида, используются в последующих описаниях соответствующих предметных областей. Таким образом, первоначально зафиксированный сигнал, получая различные трактовки, с течением времени распределяется (в преобразованном виде) по неопределенному числу вторичных информационных источников. При этом подавляющее большинство этих источников содержат в виде отдельных текстовых (или иных) фрагментов описания информационных признаков различных объектов (явлений, процессов), служебные и поясняющие фрагменты, комментарии, лирические отступления и т.п. Таким образом, работа с элементами содержания объектов (явлений, процессов), что и составляет суть решения информационных задач, в существующих информационных пространствах становится очень затруднительной.

Исходя из вышеизложенного, в состав информационной компоненты ЕИП можно включить следующие основные элементы: информационное ядро и информационную оболочку. Информационное ядро должно включать в себя множество элементов содержания (информационных признаков) различных

объектов (явлений, процессов); составленные из них информационные модели простых объектов, сложных объектов, мероприятий, ситуаций, и обстановок. Информационная оболочка должна включать в себя множество зарегистрированных сигналов, их первичных описаний и вторичных информационных документов различной степени обобщенности. При этом актуализация информационного ядра должна постоянно осуществляться за счет развития информационной оболочки. Если рассматривать с этой позиции существующие подходы к формированию ЕИП, то можно увидеть, что они рассматривают в качестве информационной основы только совокупность информационных документов без акцента на конкретные информационные признаки. Это усложняет проблему поиска релевантной информации по любой информационной задаче.

Проблема выработки единых требований к аппаратно-программным средствам ЕИП связана с конкуренцией в сфере их производства и должна решаться в рамках соответствующих международных договоренностей, путем выработки и принятия обязательных для всех участников ЕИП нормативных документов.

Важным новым организационным элементом ЕИП может стать единая информационная политика. В отличие от универсального характера его информационной и технической компоненты, единая информационная политика ЕИП может быть индивидуальной для отдельного государства, содружества (союза) государств.

Попова Е.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ СФЕРЫ УСЛУГ В ЭПОХУ НАЧИНАЮЩИХСЯ КИБЕРВОЙН

В наше время предприятия, жизненно важная инфраструктура могут стать объектами нападения, которые приводят к нарушениям информационной безопасности, выводят из строя коммуникационные сети, блокируют работу стратегических систем, необходимых для нормальной повседневной жизни людей и функционирования экономики. Кибератаки становятся «оружием массового вредительства». По объёму оборота денежных средств киберпреступность сравнялась с оборотами от торговли оружием и наркотиками. Причём российский сегмент оборота составляет ¼ от мирового. В Европе уже проходят учения по отражению кибернападения, а НАТО отрабатывает сценарии противодействия хакерским атакам. На горизонте маячит новая форма войны, кажущаяся бескровной, но на деле способная привести к колоссальным потерям, дестабилизационным последствиям, реальным разрушениям и гибели людей.

Начиная с 2003 прослеживаются периодические сетевые схватки между странами. Применяются вирусы, трояны, эксплойты, Ddos-атаки, уязвимости «нулевого дня» (0-day). Расследования показывают, что хакеры-разработчики либо смогли получить доступ к исходному коду программных приложений, либо провели их декомпиляцию. При этом трудно отследить стартовую точку атаки, так как используются прокси-серверы и командные сервера в различных странах мира. Это даёт основание думать, что задействованы значительные ресурсы крупной организованной преступности, или действия иницируются государствами. Помимо профессионалов высокого уровня, встречаются также ламеры и хакеры, движимые определёнными идеями, которые помимо пассивных протестных действий вооружаются клавиатурой. Здесь в ход идёт рассылка «фишинговых писем» и применяется «стратегия водоёма» (watering hole). Некоторые хакеры стремятся просто доказать своё мастерство. Понятно, что одной стране с киберпреступниками не справиться. В 2011 году под Будапештской конвенцией по борьбе с киберпреступностью подписались 45 стран. Но наша страна не согласна с предоставлением «трансграничного доступа» и предлагает принять конвенцию «Об обеспечении международной информационной безопасности», в которой впервые применено такое понятие как кибертерроризм. Кроме того в июне этого года на закрытой встрече спецслужб и совбезов 60 стран в Санкт-Петербурге совбез РФ призвал силовиков и разведчиков всего мира одобрить совместное заявление «О консолидации усилий мирового сообщества в обеспечении международной информационной безопасности».

Малые предприятия сферы услуг также подвержены атакам киберпреступников. Организаторы атак рассчитывают на невысокий уровень защищённости по сравнению с крупными компаниями. Предоставляемые услуги являются необходимым звеном в производственной цепочке, либо затрагивают большие группы людей при дестабилизационных действиях. Легче подвергнуть атаке несколько малых предприятий, чем тратить огромные ресурсы на хорошо защищённые объекты. Почти вся критически важная инфраструктура страны пользуется информационными услугами сторонних компаний, часть из которых – малые предприятия. Не уделяя должного внимания информационной безопасности, малые предприятия сферы услуг могут стать слабым звеном в защищённости объектов, стать источником конфиденциальной информации или площадкой для дальнейшей атаки на предприятия, с которыми они взаимодействуют. Информационная безопасность малых предприятий сферы услуг требует пристального внимания. Даже если предприятие не располагает большими средствами, правильно разработанная модель системы защиты информации сведёт к минимуму отрицательные последствия атак на свои информационные ресурсы. Грамотные действия службы информационной безопасности ограничат угрозы киберпространства, повысят конкурентные преимущества данного предприятия и помогут противостоять экономическим проблемам и деструктивным действиям киберпреступников.

Пуха Г.П.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики

КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – ОСНОВА РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Обеспечение качества подготовки специалистов в соответствии с требованиями отечественных и международных стандартов является в настоящее время важнейшей задачей развития ВПО и деятельности ППС ВУЗов. Возможными средствами решения этой задачи могут служить современные достижения в области разработки электронных учебников и автоматизированных учебных курсов, и внедрение на этой основе в учебный процесс различных форм занятий с использованием ЭВТ. Очевидно, что функционирование такого рода автоматизированных учебных курсов в рамках глобальной сети предоставляет уже вполне реальные возможности для организации и дистанционного обучения, которое в последние годы получило официальный статус одной из его форм. В связи с этим возникает необходимость рассмотреть вопрос и о целесообразности использования тех или иных технологий при построении информационных систем подобного предназначения.

Как показывает опыт разработки подобных АУК, при их формировании всегда решаются следующие основные задачи: формирование структуры учебного материала, его содержания и определение объема учебного материала; алгоритмизация процесса изучения учебного материала; построение эффективной системы контроля процесса обучения; диагностика процесса обучения.

В связи с этим, в составе программного обеспечения АУК, как правило, имеются и соответствующие функциональные блоки: структурированные учебные материалы различных дисциплин в электронном виде; базы тестовых заданий синхронизированные с электронными учебными материалами; подсистема компьютерного тестирования; методические материалы с рекомендациями преподавательскому составу по проведению занятий с использованием компьютерных технологий, разработке автоматизированных учебных курсов и баз тестовых заданий для проведения компьютерного тестирования; подсистема подготовки этих баз тестовых заданий для проведения компьютерного тестирования.

В принципе программное обеспечение АУК, такой структуры, может быть реализовано в любом варианте известных на сегодняшний день сетевых архитектур: файл или клиент-серверной. Очевидно, что каждый из них будет иметь свои достоинства и недостатки и соответственно – области применения.

Так система АУК с файл-серверной архитектурой, способна обеспечить такой режим работы системы, при котором обработка всех данных происходит на рабочих местах, а сервер используется только как разделяемый накопитель. В данном случае каждый пользователь непосредственно использует информацию и вносит изменения в файлы данных и в индексные файлы.

Однако при больших объемах данных и работе в многопользовательском режиме существенно снижается быстродействие – ведь чем больше пользователей, тем выше требования к разделению данных. Кроме этого, полный отказ от централизованного контроля над данными на сервере таит в себе ряд серьезных проблем.

Выходом из создавшейся ситуации является концепция клиент-серверных вычислений, сочетающей в себе преимущества централизованной обработки данных унитарных систем с преимуществами распределенных вычислений систем типа файл-сервер. Такой вариант архитектуры системы почти полностью удовлетворяет всем требованиям ко всему комплексу программного обеспечения, реализующему технологии дистанционного доступа к учебным материалам и тестовым заданиям. «Почти» связано с необходимостью тиражировать клиентское ПО на всех машинах сети.

Избавиться от этого недостатка позволяет многозвенная клиент-серверная архитектура построения и организации функционирования приложений, службы WWW сети Интернет. Причем в том ее варианте, который использует активное состояние Web-сервера, т.е. динамическое создание Web-документов в ответ на запрос пользователя. К ее основным преимуществам относятся:

- стандартизация пользовательского интерфейса — использование обозревателя;
- более удобное администрирование и конфигурирование обучающей системы;
- удешевление установки и лицензирования клиентских компьютеров пользователей сети интранет.

Именно такая архитектура реализована, в большинстве современных профессиональных обучающих сред, в том числе и при создании системы АУК нашей кафедры на кафедре ПИТ СПбГУСЭ и связи ВМФ в Военно-морской академии им. Кузнецова Н.Г.

Рыжиков Ю.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского

УСКОРЕННЫЙ РАСЧЕТ ЗАМКНУТЫХ СЕТЕЙ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Под замкнутыми сетями обслуживания понимаются сети, в которых поддерживается постоянное число заявок – новая заявка входит в сеть только после полного завершения обслуживания одной из ранее пришедших. Соответственно в базовой системе уравнений баланса потоков между узлами сети для каждого узла предусматривается упомянутая обратная связь, а одно из уравнений заменяется уравнением постоянства *средней* популяции (вместо фиксированного значения – здесь приходится идти на небольшую некорректность).

Средняя популяция получается на основе формулы Литтла как сумма по всем узлам произведений интенсивности потоков на среднее время пребывания заявки в узле. Последнее состоит из средних значений времени чистого обслуживания (исходная величина) и ожидания, уточняемого в ходе итераций.

Решение задачи начинается с задания стартовых значений средних времен ожидания и расчета базовых интенсивностей потоков, соотношение между которыми в дальнейшем не меняется. Далее выбирается значение константы пропорциональности, исключающее перегрузку узлов системы, и ведется ее уточнение. В ходе итераций по быстродействующему методу Вегстейна для каждого очередного значения константы пересчитываются средние времена ожидания в узлах.

В сети обслуживания, в особенности в замкнутой, интенсивность входящего в узел потока, вообще говоря, зависит от состояния смежных узлов. Имитационное моделирование показало, что зависимость эта весьма сложна и специфична для конкретных случаев. Поэтому на каждом шаге итерации узлы моделировались *разомкнутыми* СМО – с постоянными интенсивностями входящих потоков.

Расчет упомянутых (в общем случае многоканальных) СМО итерационным методом Такахаси-Таками или с помощью матрично-геометрической прогрессии требует весьма объемных вычислений (трудоемкость умножается на число рабочих узлов сети и количество итераций). Предложено обобщение формулы Полячека-Хинчина для среднего времени ожидания в системе M/G/1 на многоканальный случай и вычисление вероятности полной занятости системы, входящей в эту формулу, по элементарным зависимостям для системы M/M/n. Проведено сопоставление разных способов расчета среднего времени ожидания и сделан вывод о приемлемости упрощенной методики. Заключительные шаги итераций для снятия возможных сомнений могут быть выполнены по полной схеме.

Завершающий этап расчета моментов распределения времени пребывания заявки в *сети в целом* может быть выполнен через соответствующее преобразование Лапласа по схеме, ранее разработанной для разомкнутой сети.

Усикова И.В., Голынская Т.А.

РФ, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ CRM-СИСТЕМЫ КАК СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ СТРАТЕГИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КЛИЕНТАМИ

В современном мире, перешедшем от персонального контакта с клиентом к массовому обезличенному производству, конкурентная борьба достигает экстремально высокого уровня. Для сохранения бизнеса на текущих позициях, формулировки стратегии дальнейшего развития и выдвижения его на принципиально новый уровень, руководство – (ЛПР, Топ-Менеджеры) – должны понимать и анализировать текущее состояние бизнеса, анализировать свои позиции по сравнению с прямыми конкурентами, осознавать и регулировать бизнес-процессы, протекающие на предприятии – другими словами, процесс взаимодействия с клиентами должен быть управляемым.

Система управления взаимоотношениями с клиентами (CRM, CRM-система, сокращение от англ. Customer Relationship Management) — прикладное программное обеспечение для организаций, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками (клиентами), в частности, для повышения уровня продаж, рационализации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путём сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процедур и последующего анализа результатов.

После принятия решения об автоматизации отдела продаж либо маркетингового отдела компании и формулировки его стратегии, ключевым этапом является непосредственно выбор системы автоматизации. Основным критерием выбора системы CRM являются ее функциональные возможности для достижения поставленных стратегических целей и выполнения задач. При выборе системы, кроме ее возможностей, целесообразно опираться на следующие критерии:

- система должна обеспечивать возможность автоматизировать процессы, протекающие на предприятии, а не только переводить их в электронный вид;
- система должна обладать свойством интегрируемости, т.е. изменение в одной ее части должно автоматически изменить показатели в других ее разделах;
- система должна обеспечивать реализацию бизнес-процессов и процедур, которые существуют, либо должны существовать, (адаптированы для конкретного предприятия);
- система должна давать руководителю возможность получать оперативную информацию в объеме, достаточном для принятия управленческих решений;
- система должна быть легка в обучении и использовании (иметь дружественный интерфейс), чтобы рядовой сотрудник мог научиться выполнять свои обязанности при ее помощи за максимально короткое время;
- в системе должна быть заложена возможность без помощи программиста редактировать все необходимые отчеты и документы, менять их форму и создавать собственные форматы;
- в системе должны быть заложены процедуры контроля, сводящие ошибки к минимуму;
- система должна давать возможность отследить, кто и когда внес изменения в том или ином файле и какая запись была до этих изменений, т.е. вести аудит изменений;
- в системе должны присутствовать надежные программы защиты данных и функции распределения прав доступа.

Исходя из целей и задач исследования, список готовых коммерческих CRM-систем был сокращен по критериям возможности покрытия функционала, и для анализа и последующего выбора были оставлены три крупных корпоративных системы: Oracle (Oracle Siebel CRM), Microsoft (Microsoft Dynamics CRM), Terrasoft. Для наглядного сравнения преимуществ и недостатков каждой системы была составлена сравнительная таблица, в которой системные продукты оцениваются по критериальному использованию балльных оценок. Сравнительный анализ проводился с участием группы экспертов – как потенциальных пользователей CRM, так и системных администраторов.

Самой масштабной и функциональной является система – Oracle Siebel CRM, но в ней наблюдается ряд минусов, главным из которых является высокая стоимость программного продукта (в среднем проект будет стоить в 2 раза больше чем средняя цена по рынку CRM); во вторых, минусом является излишняя перегруженность интерфейса, у пользователя система не должна вызывать трудности при работе с ней, и в-третьих, большинство настроек системы производится на уровне системного кода, что усложняет и увеличивает время внедрения системы. При выборе между системами Microsoft Dynamics CRM и Terrasoft, гораздо больше возможностей предоставляет MS CRM – система является высоко масштабируемой и настраиваемой; также, при небольшой разнице в цене лицензий, MS CRM является программным продуктом компании Microsoft, что дает уверенность в качестве системы, ее развитии и поддержке компанией-производителем.

Уткин В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Повышение качества обучения студентов неразрывно связано с использованием современных программных средств (ПС) в образовательном процессе университета по всем направлениям и специальностям. На рынке труда сегодня востребованы специалисты, подготовленные к работе на прикладных программных средствах. Поэтому обучение студентов прикладным программным средствам целесообразно начинать с 3 курса бакалавриата, когда студенты получили базовые знания о предметной области, информатике и информационных технологиях.

На Российском и зарубежном рынках представлены разнообразные по функциональности и масштабируемости программные средства в сферах управления, экономике и оказания услуг. До включения ПС в учебные планы целесообразно определить критерии соответствия и пригодности изучаемым дисциплинам, а так же тиражируемость и востребованность их бизнесом и органами государственной власти.

Общую оценку программных продуктов целесообразно проводить на основе ГОСТ 28195-89 «Оценка качества программных средств». Первый уровень определяет группы показателей качества ПС, характеризующие потребительски-ориентированные свойства, которые соответствуют потребностям населения, народного хозяйства и экспорта продукции. Второй уровень определен комплексными показателями качества ПС, характеризующими программно-ориентированные свойства, которые обеспечивают достижение требуемых потребительски-ориентированных свойств.

Выбор номенклатуры показателей качества для конкретного ПС должен осуществляться с учетом его назначения и требований областей применения.

Методы определения показателей качества программных средств различаются:

- по способам получения информации о ПС – измерительный, регистрационный, органолептический, расчетный;

- по источникам получения информации – традиционный, экспертный, социологический.

Определение значений показателей качества программных средств экспертным методом осуществляется группой экспертов-специалистов, компетентных в решении данной задачи, на базе их опыта и интуиции. На основании анализа предметной области, а так же полноты информации о прикладных программных средствах. Рассмотрим экспертный метод, как наиболее подходящий для решения такого класса задач.

1. Эксперт проводит поиск представленных в интернете прикладных программных средств.
2. Эксперт проводит анализ прикладных программных средств и заполняет таблицу оценки.

3. По каждому показателю эксперт выставляет оценку от 1 до 10, ориентируясь на полноту раскрытия и соответствие показателю:

- 1 – соответствует качественной оценке «очень низкий»;
- 10 – «очень высокий».

4. Средняя оценка по каждому показателю определяется как среднее арифметическое по всем оцениваемым прикладным программным средствам.

5. Итоговая оценка прикладного программного средства определяется как сумма разностей показателей и средних их значений, умноженных на соответствующий коэффициент значимости, деленная на максимальную сумму коэффициентов значимости.

6. Прикладное программное средство, набравшее наибольший балл, включается в перечень прикладного программного обеспечения, рекомендованного к использованию в образовательном процессе университета.

Уткин В.В., Винокурова Ю.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики

**ИННОВАЦИОННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ. ЕДИНАЯ ТОЧКА ДОСТУПА
К ЭЛЕКТРОННЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ РЕСУРСАМ**

Создание единой информационной сетевой среды сферы высшего образования является задачей чрезвычайной важности в век информационного общества. Основным назначением инновационного образовательного портала Университета является формирование глобальной интерактивной площадки для преподавателей, студентов, сотрудников и слушателей, которая в режиме «одного окна», позволяет получать и передавать информацию, организовать на более высоком уровне образовательный процесс, использовать дистанционные образовательные технологии и технологии дистанционного обучения прикладным информационным системам, иметь функционал взаимодействия студентов и преподавателей в режиме реального времени.

Портал состоит из двух частей: публичной (открытой) и конфиденциальной (закрытой). В публичной части портала размещается сервис новостей, партнеров, с разбивкой по тематике и структурным подразделениям, а также часть информации из других сервисов портала с помощью виджетов. Конфиденциальная часть Портала доступна только для авторизованных пользователей, имеет систему сервисов, систему контроля управления доступом с назначением пользователям прав и ролей, систему оперативного управления и администрирования Портала.

Таким образом, Портал предоставит возможность преподавателям, студентам и слушателям в режиме реального времени:

- взаимодействие с сервисами портала через интеграционную шину с ERP-системой «Галактика»: «Электронный деканат», «Приёмная комиссия», «Управление персоналом», с АБИС «ИРБИС» и электронными библиотечными системами;
- обеспечит дополнительное профессиональное образование интерактивными средствами обучения прикладных программных средств;
- обеспечит институты, филиалы и кафедры университета интерактивными (виртуальными) кабинетами;
- обеспечит каждого преподавателя, научного работника и студента интерактивным личным кабинетом;
- обеспечит преподавателям, студентам и слушателям участвовать на форумах, чатах и в вебинарах;
- обеспечит межвузовское информационное взаимодействие и доступ к ресурсам электронных библиотек;
- создаст условия для виртуальной мобильности студентов, преподавателей и научных работников.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ

Агафонова Д.С., Егоров В.И., Игнатьев А.И., Колобкова Е.В., Сидоров А.И.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ОПТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА С МОЛЕКУЛЯРНЫМИ КЛАСТЕРАМИ СЕРЕБРА И НАНОЧАСТИЦАМИ CDS, CDSSE ДЛЯ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ УФ ИЗЛУЧЕНИЯ

Представлены результаты исследования люминесцентных волокон с молекулярными кластерами серебра и квантовыми точками CdS и CdSSe для датчика УФ излучения со спектральным преобразованием излучения. Показано, что подбор материала и условий его обработки позволяет сместить полосу люминесценции в область максимальной чувствительности кремниевого фотоприемника.

В настоящее время наблюдается повышение интереса к датчикам ультрафиолетового излучения. Связано это с появлением новых научных данных о влиянии УФ излучения на жизнь и здоровье людей. Кроме того, некоторые задачи промышленного, медицинского, экологического, охранного характера может быть достаточно просто и безопасно решены с помощью датчиков УФ излучения.

В работе исследовались волокна из силикатных и оксифторидных стекол с молекулярными кластерами Ag и с квантовыми точками CdS и CdSSe. Под воздействием излучения в интервале 230–450 нм в волокнах возбуждается люминесценция в видимой области спектра. Происходит спектральное преобразование внешнего излучения и возбуждение волноводных мод. Указанные волокна могут быть использованы в качестве чувствительных элементов датчиков УФ излучения.

Формирование молекулярных кластеров серебра производилось в силикатных стеклах, имеющих следующий состав: $\text{Na}_2\text{O}-\text{ZnO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{NaF}-\text{NaCl}(\text{Br})$, с фоточувствительной добавкой – CeO_2 . Стекла и волокна были изготовлены в СПб НИУ ИТМО. Ионы серебра вводились в волокна методом ионного обмена. При ионном обмене в течение 15 мин ионы серебра проникают лишь в оболочку волокна, при увеличении продолжительности ионного обмена до 24 часов – проникают в весь объем волокна. Для формирования в волокнах нейтральных молекулярных кластеров серебра волокна облучались ртутной лампой. Измерения люминесценции волокон проводились на волоконных спектрометрах StellarNet. Исследования показали, что после ионного обмена в волокнах возникает люминесценция в спектральном интервале 500–700 нм. Интенсивность люминесценции увеличивается при увеличении концентрации серебра в стекле. После УФ облучения боковая люминесценция волокон увеличивается, а сигнал люминесценции, выходящий с торца волокна, уменьшается. Это вызвано увеличением поглощения в волокне при переводе кластеров серебра из ионного в нейтральное состояние. После термообработки и формирования наночастиц серебра в стекле люминесценция исчезает.

Квантовые точки CdS и CdSSe формировались при термообработке оксифторидных стекол, исходно содержащих ионы Cd, S и Se. Варьирование температуры и времени термообработки позволяет управлять размером квантовых точек, и, за счет этого, сдвигать полосу их люминесценции по спектру. В волокне из оксифторидного стекла с квантовыми точками CdSSe была получена люминесценция с максимумом на $\lambda = 900\text{nm}$ и шириной полосы по полувысоте 200nm . В этом случае имеет место наилучшее согласование спектра люминесценции со спектральной чувствительностью кремниевого фотоприемника. Преобразование коротковолнового излучения в длинноволновое позволяет также уменьшить потери на светорассеяние в передающем кварцевом волокне. Так при преобразовании излучения с $\lambda = 405\text{nm}$ в оптический сигнал с $\lambda = 900\text{nm}$ потери на светорассеяние в кварцевом волокне уменьшаются в 25 раз.

Полученные волокна могут быть использованы в качестве чувствительных элементов волоконных датчиков УФ излучения, в том числе электрического искрения. При этом датчик не требует использования внутреннего источника излучения. Кроме того, волоконно-оптические датчики обладают рядом преимуществ, таких как малые габариты, возможность использования при высоких температурах и в агрессивных средах, удаленный контроль, помехозащищенность.

Алексеева-Попова Н.В., Дроздова И.В., Беляева А.И.
Россия, Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ КРЕСТОЦВЕТНЫМИ СИНАНТРОПНОЙ ФЛОРЫ.
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ

Уровень тяжелых металлов (ТМ) в объектах биосферы постоянно возрастает и их включение в пищевые цепи опасно для здоровья человека. Загрязнение почв ТМ представляет значительную опасность в таких мегаполисах как Санкт-Петербург. Поскольку очистка загрязненных ТМ почв традиционными методами – дорогостоящая процедура, разрабатываются альтернативные технологии, в том числе

фиторемедиация, очистка почв с помощью растений. Наиболее перспективные объекты для этих целей – виды аккумуляторы и гипераккумуляторы (ГА) Ni, Cu, Co, Cd, Cr, Mn.

ГА – растения, способные накапливать в 100 раз большие концентрации металлов по сравнению с обычными видами (Brooks, 1998), их число невелико, они относятся преимущественно к семейству крестоцветных. ГА встречаются в узколокальных экологических условиях и характеризуются небольшими размерами и невысокой скоростью роста. Поэтому необходим поиск накапливающих ТМ, устойчивых к загрязнению видов с высокой скоростью роста. Цель данной работы – оценка аккумулирующей способности видов крестоцветных синантропной флоры Санкт-Петербурга.

Содержание Cu, Mn, Ni, Zn, Cd, Pb было изучено у 15 представителей крестоцветных в разных органах растений и в почвах методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Образцы растений и почв собирали на территории Ботанического Сада БИН РАН и в городских посадках. Выявлены межвидовые различия в уровне накопления отдельных элементов. Так, высоким уровнем Zn в листьях (175 – 200 мг/кг) отличались виды *Rorippa palustris*, *Sinapis arvensis* и *Velarium officinale*. Концентрация Pb в листьях *Arabidopsis thaliana* превышала 50 мг/кг, в то время как у *Thlaspi arvense* из того же местообитания она составляла лишь 4.5 мг/кг. Содержание Ni в листьях изученных видов можно охарактеризовать как фоновое (0.59 – 2.34 мг/кг). Максимальным содержанием всех определявшихся элементов характеризовался *Arabidopsis thaliana*. Например, концентрация Cu в листьях (16.6 мг/кг) в 5 раз превышала таковую в листьях *Barbarea arcuata*. Особо следует выделить вид *Capsella bursa-pastori* с повышенным содержанием Cu не только в листьях, но и в корнях, стеблях и соцветиях. У *Brassica campestris* значительное содержание Pb найдено в листьях (7.4) и особенно в корнях (15.5 мг/кг). Наибольший уровень аккумуляции Pb отмечен в корнях *S. arvensis* и *T. arvense*: 23.4 и 24.8 мг/кг.

Для выявления межвидовых различий в интенсивности аккумуляции ТМ рассчитывали коэффициенты биологического накопления (КБН), отношение содержания металла в растении к содержанию подвижных форм металла в почве экотопа. Максимальные величины КБН всех определявшихся ТМ найдены у *A. thaliana*.

Brassica juncea отличалась наибольшей интенсивностью накопления Ni в корнях, этот вид уже используется для очистки почв с повышенным уровнем Pb (Watanabe, 1997).

Таким образом, для фиторемедиации техногенно загрязненных территорий, представляют интерес *Arabidopsis thaliana* с наибольшей интенсивностью накопления ТМ, а также *Capsella bursa-pastori*, у которой усиленная аккумуляция некоторых ТМ сочетается со значительной биомассой и широким распространением в разных экотопах, в том числе городских.

Афанасьев В.П., Афанасьев П.В., Орехов Д.Л., Семенов А.В., Теруков Е.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), ООО «НТЦ тонкопленочных технологий в энергетике при ФТИ им. А.Ф. Иоффе»

ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТОНКОПЛЕНОЧНОЙ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ

Характерной особенностью технической деятельности человека во второй половине XX и в начале XXI веков является быстрый рост энергопотребления. Потребности человечества в энергии по сравнению с существующим уровнем потребления (~13 ТВт) к середине XXI в более чем удвоятся (~30 ТВт). В настоящее время 85% всех энергоустановок работают на ископаемом органическом топливе, запасы которого в настоящее время достаточно велики. Однако при сжигании углеводородного топлива в атмосфере растет содержание углекислого газа, концентрация которого увеличилась с 270 промилле в 1800 г. до 365 промилле в настоящее время. Рост концентрации углекислого газа ведет к нарушению радиационного баланса Земли и потеплению климата. Одним из путей уменьшения экологической опасности является использование альтернативных источников энергии, включая солнечную, которые пока имеют высокую стоимость.

Прогресс последних лет, достигнутый в технологии тонкопленочных солнечных модулей, уже сегодня позволил в ряде регионов мира обеспечить паритет в стоимости электроэнергии. Соотношение стоимости «солнечной» и «сетевой» электроэнергии определяет географию экономически эффективной эксплуатации солнечных электростанций в странах с развитыми электросетями. Решить задачу удешевления «солнечной» электроэнергии можно опять же путём перехода на более дешевые тонкопленочные технологии изготовления солнечных элементов.

Целью данной работы является знакомство с состоянием и развитием тонкопленочной солнечной энергетики в России. Последние годы в России запущен ряд крупных проектов по развитию солнечной энергетики. Так группы компаний «РЕНОВА», в которую входит ООО «Хевел», приняла решение наладить производство 1 млн. солнечных модулей в год (120 МВт/год) в Чувашии (Новочебоксарск), а также создать в Санкт-Петербурге ООО «НТЦ тонкопленочных технологий в энергетике при ФТИ им. А.Ф. Иоффе», оснащенный современным технологическим и метрологическим оборудованием.

В работе рассматривается технология и свойства однокаскадного и двухкаскадного солнечных модулей, активные области которых формируются последовательным осаждением слоев аморфного гидрогенизированного кремния разной толщины и состава ($i\text{-Si:H}$, $i\text{-Si}_{1-x}\text{C}_x\text{:H}$ и $p\text{-Si}_{1-x}\text{C}_x\text{:H}$). Образцы собственных, легированных и буферных пленок на основе аморфного гидрогенизированного кремния осаждались плазмо-химическим методом (CVD) в газовых смесях моносилана на технологическом оборудовании KAI-1-1200 фирмы Oerlikon. Данная установка позволяет осаждать слои аморфного и

микrokристаллического кремния на подложки большой площади. В задачу исследований входила разработка методики оптической спектроскопии пленок аморфного кремния, осажденных на стеклянные подложки, применяемые для изготовления тонкопленочных солнечных модулей.

Биненко В.И., Решетников А.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН, Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова
ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИЗЕМНОГО ВОЗДУХА И ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ
НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Современные изменения климата связывают с ростом антропогенной составляющей концентрации парниковых газов (ПГ). Данные сетевых метеорологических измерений температуры для Санкт-Петербурга за последние 12 лет использовались для расчётов среднемесячной и среднегодовой изменчивости температуры приземного воздуха по сравнению с соответствующими среднестатистическими данными за 1900 год. Делается сравнение особенностей изменения аномалий температуры для СПб в связи с изменчивостью парниковых газов за тот же период времени.

1995, 2000, и 2008 годы были в СПб наиболее тёплыми годами. До 80–70% антропогенных выбросов ПГ связаны с эксплуатацией автомобильного транспорта, со сжиганием ископаемого топлива в теплоэнергетике, в промышленности и строительстве. Расчёты изменчивости среднегодовых температур приземного воздуха в Санкт-Петербурге по сравнению с 1900 годом за период с 1994 по 2010 год свидетельствуют о наличии положительного температурного тренда за этот период и характеризуются средним градиентом порядка 0.15°C за последнее десятилетие. Отметим, что разница между средними значениями годовых температур начала XX и начала XXI века для Санкт-Петербурга составила 2.9°C . Такое потепление в мегаполисе очевидно обусловлено как ростом потребления ископаемого топлива в промышленности, на отопление, так и вкладом ПГ. Неопределённости прогнозов климата, как на региональном, так и глобальном уровне во многом связаны с недоучётом источников и стоков ПГ в системе Земля – атмосфера и недостаточным учетом влияния обратных связей. Обусловленных вкладом парниковых газов и облачности в атмосфере, а также с потерями тепла в мегаполисе из-за плохой теплоизоляции зданий и теплотрасс. О чём свидетельствует отсутствие явно выраженной зависимости между аномалия температуры ΔT и концентрацией парниковых газов $/\text{CO}_2$ и $\text{CH}_4/$ для СПб за рассматриваемый период времени. Проведено сравнение такого рода зависимостей для города и фоновых станций мониторинга ПГ. При таком коротком ряде одновременных измерений аномалий температуры и ПГ пока ещё можно делать только предварительные выводы о характере взаимосвязи этих параметров.

Бузников А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
ДИСТАНЦИОННАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ
И РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

При региональном экологическом мониторинге природной среды больших городов и территорий, прилегающим к промышленным комплексам, в настоящее время всё большее внимание уделяется методам оценки и борьбы с такими поллютантами, как тяжелые металлы. Чтобы контролировать экологическую обстановку, необходимы недорогие и простые в использовании экспресс-методы оценки состояния окружающей среды. Причём, явное преимущество в этом случае имеют методы дистанционного зондирования, позволяющие за короткий промежуток времени охватить контролем большие территории.

Тяжелые металлы – один из основных поллютантов атмосферы и почвенного покрова мегаполисов. Они являются активными комплексообразователями и способны к окислительно-восстановительным реакциям. Целью работы, результаты которой представлены в докладе, являются исследования влияния тяжелых металлов на спектральную отражательную способность растений и разработка на этой основе экспресс-метода дистанционной количественной оценки загрязнения городской растительности тяжелыми металлами с помощью спектральной аппаратуры в видимом и ближнем ИК диапазонах спектра.

В работе использовались: полевой фотоэлектрический спектрометр ПФС, работающий в видимом диапазоне спектра и новый аппаратно-программный комплекс «Радуга», работающий в видимом и ближнем ИК диапазонах, разработанный и изготовленные для реализации задач данного исследования. Экспериментальные данные обрабатывались статистическими методами. Методы корреляционного анализа использовались для установления корреляций между спектральными параметрами и концентрациями химических соединений в исследуемых растениях. Методы регрессионного анализа применялись при установлении математических зависимостей исследуемых оптических параметров от изменения концентраций тяжелых металлов. Для анализа содержания исследуемых металлов в растениях применялся метод атомно-абсорбционной спектроскопии. Впервые по результатам экспериментальных исследований и на основании корреляционного анализа были установлены индикаторные виды городской растительности для дистанционной оценки загрязнения тяжелыми металлами. Впервые определены индивидуальные спектральные индексы в виде отношений коэффициентов спектральных яркостей, учитывающие особенности физиологии растений, значение которых связаны с уровнями содержания тяжелых металлов Fe, Cu, Zn, Mn, Pb, Ni, Cd в установленных индикаторных видах городской растительности. Впервые по результатам экспериментальных наблюдений и на основании комплексной

биохимической и геохимической оценок тестовых участков Санкт-Петербурга была выявлена территория, на которой спектр отражение установленных индикаторных видов растительности является фоновым для городских условий, установлены и экспериментально исследованы их фоновые спектральные характеристики.

Разработан новый метод дистанционной количественной экспресс-оценки загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами, основанный на измерении индивидуальных спектральных индексов индикаторных видов растительности и определения по их значениям уровня загрязнения в соответствии с корреляционно-регрессионными таблицами.

Разработан аппаратно-программный комплекс «Радуга», реализующий на практике метод дистанционной экспресс-оценки загрязнения индикаторных видов растительности тяжелыми металлами, позволяющий оперативно оценить уровень загрязнения региона.

Василевский А.М., Коноплев Г.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО СЕНСОРА НА ОСНОВЕ УФ-СВЕТОДИОДОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ

Ультрафиолетовая абсорбционная спектрометрия является одним из перспективных методов экспресс контроля качества питьевой воды. Данный метод позволяет проводить интегральную оценку содержания примесей в пробах воды, а в ряде случаев и определять концентрацию отдельных загрязняющих компонентов. Преимуществами метода являются оперативность, высокая воспроизводимость, возможность реализации мониторинга в проточном режиме, сравнительно невысокая стоимость используемой аппаратуры, отсутствие необходимости в использовании реактивов, низкая трудоемкость и возможность автоматизации.

Ранее было показано, что в спектральной области 200...350 нм уровень поглощения проб питьевой воды взятых из различных источников значительно различается. Большее поглощение соответствует большей концентрации загрязняющих компонентов. В частности, в спектрах некоторых проб воды проявляется достаточно выраженная полоса поглощения с максимумом вблизи длины волны 280 нм. С большой степенью вероятности можно предположить, что данная полоса обусловлена белковыми компонентами, что говорит о наличии биологического загрязнения воды.

До настоящего времени измерение спектрального поглощения воды в УФ области осуществлялось с помощью спектрофотометров, которые являются сложными и дорогостоящими приборами, подходящими для работы только в лабораторных условиях. Нами разработан оптико-электронный сенсор на основе УФ светодиодов, который в перспективе может заменить спектрофотометры в процессе экспресс контроля качества питьевой воды прямыми спектрофотометрическими методами.

Прибор имеет два спектральных канала, рабочие длины волн в которых выбраны в максимумах полос поглощения белковых соединений (на длине волны 280 нм) и нуклеиновых кислот (на длине волны 260 нм), так как присутствие данных веществ в составе воды даже в небольшом количестве обычно свидетельствует о биологическом загрязнении. По величине спектрального поглощения исследуемой пробы в каждом из спектральных каналов сенсор позволяет определить содержание белковых компонентов и нуклеиновых кислот и оценить общую концентрацию биологических загрязнителей различного происхождения.

Разработанный сенсор полностью автоматизирован, подключается к портативному ПК по интерфейсу USB, имеет небольшие размеры и вес, может использоваться в полевых условиях. При необходимости в прибор может быть установлена проточная кварцевая кювета, что позволяет проводить контроль качества воды в проточном режиме, в том числе непосредственно в системе общественного водопровода.

Викторов С.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Центр экологической безопасности РАН
СПУТНИКИ НАБЛЮДЕНИЯ ЗЕМЛИ (ФАКТЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ)**

Отмечается неразрывная генетическая связь дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса и так называемой «видовой» (геопространственной) разведки. На основе опубликованных оригинальных и обзорных сообщений приводятся статистические данные о спутниках наблюдения Земли за 2008–2011 гг. Анализируются факты запусков, национальная принадлежность спутников, состав и особенности бортовой аппаратуры. Отмечается значительный прогресс в области наблюдения Земли из космоса, достигнутый в Китае и Индии. Приводятся факты из истории зарождения космической отрасли Индии (по личным впечатлениям автора доклада).

Анализируются общие тенденции развития ДЗЗ, среди которых отмечаются: расширение списка стран, имеющих собственные спутники ДЗЗ, переход от отдельных спутников к системам спутников, усиление сегмента субметровых наблюдений в видимом диапазоне спектра, расширение сегмента спутников радиолокационных наблюдений, повышение производительности съемок, специализация спутников для решения конкретных задач. Приводятся сведения о размерах мирового рынка изображений Земли. Особое внимание в докладе уделяется анализу неблагоприятной ситуации в области ДЗЗ в РФ.

Рассматриваются планы запуска спутников наблюдения Земли (в том числе метеорологических) в 2012 году и перспективные планы. В частности, отмечается, что вооруженные силы США имеют конкретные планы использовать новые спутниковые технологии для оперативного информационного обеспечения действий своих тактических подразделений в любом районе.

Приводятся краткие комментарии к проекту документа «Стратегия космической деятельности России до 2030 года и на дальнейшую перспективу». (Проект опубликован на сайте Роскосмоса 24 апреля 2012 года).

Воробьев Е.Н., Веремьев В.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ РАССЕЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН РАЗНЫХ ДИАПАЗОНОВ МОРСКОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

В современном мире широкий круг задач требует оперативного контроля состояния морской поверхности. В первую очередь это задачи обеспечения экологической безопасности акваторий.

Одной из глобальных экологических проблем является, вызванное вмешательством человека, загрязнение мирового океана. Эта проблема характеризуется тем, что из-за утечек нефтепродуктов подвергаются опасности физические, химические и биологические процессы океана. Помимо антропогенного характера немаловажную роль в изменении этих процессов играют и природные явления, наибольшую экологическую опасность из которых представляют цунами.

При предотвращении катастрофических для экологии последствий от подобных воздействий на морскую поверхность необходимо прибегать к использованию новых информационных технологий. Большие возможности для решения этих глобальных экологических проблем открывают методы радиолокационного (РЛ) зондирования, позволяющих осуществлять дистанционный экологический мониторинг водной поверхности акваторий в реальном времени.

Возможность РЛ обнаружения различных неоднородностей (к которым относятся и нефтяные пятна) на взволнованной морской поверхности основана на отличии характеристик обратно рассеянного радиолокационного сигнала от чистой или загрязненной водной поверхности.

Наряду с этим, характеристики полученного изображения морской поверхности с помощью отраженного РЛ сигнала позволяют контролировать возникновение и развитие опасных природных явлений, в частности, волн цунами в условиях открытого океана.

В докладе приводятся результаты анализа механизмов рассеяния электромагнитных волн сантиметрового и дециметрового диапазонов морской поверхностью, методов получения радиолокационной информации о состоянии акваторий из рассеянного поверхностью моря РЛ сигнала на примере работ, проводимых отечественными и зарубежными учеными. Показаны особенности применимости электромагнитных волн сантиметрового и дециметрового диапазонов в задачах радиолокационного мониторинга акваторий.

Горохов В.Л., Бузников А.А., Муравьев И.П., Витковский В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), ООО «Стратегия технологического развития», Специальная

астрофизическая обсерватория РАН ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР КОНТРОЛЯ ЗА ОБРАЩЕНИЕМ С ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В настоящее время в Ленинградской области формируется новая административная политика обращения с твердыми бытовыми отходами (ТБО), основанная на современных биохимических и инфокоммуникационных технологиях. Применение новых технологий позволяет, в том числе и принципиально ужесточить контроль за строительством и состоянием полигонов ТБО, образованием несанкционированных свалок, сбором, транспортировкой ТБО в области. Для этого предлагается создание системы мониторинга ТБО в составе информационного центра при правительстве области.

В рамках этой новой стратегии предлагается использовать весь арсенал современных инфокоммуникационных технологий от спутниковой навигации и систем дистанционного зондирования до когнитивных систем обнаружения аномальных экологических ситуаций на основе анализа многомерных данных в распределенных базах данных.

Предлагается концепция универсального пакета программных средств для широкого круга экологической и естественнонаучной практики, согласованного с современными технологиями мониторинга. При этом в алгоритмической основе должны лежать хорошо апробированные классические методы восстановления и распознавания изображений и технологии когнитивной машины графики – PACE WALKER.

В качестве идеи интегрирующей различные методы может быть использована идея многомерного статистического анализа данных. Такой анализ включает в себя и стандартный многомерный анализ (классический факторный, дискриминантный, кластерный, регрессионный, дисперсионный анализ и распознавание образов) и современные нетрадиционные методы робастного многомерного статистического анализа.

Горяинов В.С., Бузников А.А., Черноок В.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), ОАО «Гипрорыбфлот»

ПРИМЕНЕНИЕ ЛИДАРНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Первые работы, описывающие применение лазеров в решении задач исследования окружающей среды, появились в конце 1960-х годов. Сама аббревиатура LIDAR была предложена несколько ранее, вне связи с лазерной техникой.

Среди современных задач экологического контроля можно выделить следующие, включающие непосредственное использование лазеров: измерение концентрации основных и малых (контроль загрязнений) составляющих атмосферы, определение структурных, температурных, динамических параметров атмосферы, океана, подстилающей поверхности, обнаружение некоторых составляющих по заданной пороговой концентрации (в том числе для контроля аварийных ситуаций), картографирование разнообразных выбросов и шлейфов и рассмотрение их эволюции во времени, распознавание определённых мишеней (нефтяные пятна) по спектральным характеристикам.

Общий принцип действия лидара при исследовании воздушной или водной среды состоит в следующем: в направлении, представляющем интерес для исследования, испускается лазерный импульс, а отражённое излучение затем фиксируется чувствительным фотоприёмником. По полученной зависимости интенсивности принятого излучения от времени делают вывод о распределении различных физических свойств среды вдоль пути прохождения лазерного луча.

В приложениях дистанционного зондирования наибольшее значение имеют следующие процессы взаимодействия излучения с веществом: рэлеевское рассеяние, комбинационное рассеяние, рассеяние Ми, резонансное рассеяние, флуоресценция, поглощение, а также дифференциальное поглощение и рассеяние (ДПР).

Следует отметить значительные возможности лидарных систем в задачах мониторинга гидросферы. Лидарная установка на основе азотного лазера и набора интерференционных фильтров позволяет определение типа и количества загрязняющего вещества при разливах нефти и нефтепродуктов.

Существуют также работы, показывающие значительные возможности лидарных систем при определении содержания в водной среде хлорофилла, что имеет большое значение для рыбной промышленности.

Значительные успехи в разработке и использовании лидарных систем для контроля состояния природной среды были достигнуты сотрудниками научно-исследовательских организаций Санкт-Петербурга. Так, в НПК «Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова» был создан авиационный рамановский лидар с ультраспектральным разрешением. По реализованному спектральному разрешению ($\Delta\lambda/\lambda \gg 1000$) данный прибор превосходит известные аналоги почти на 2 порядка. Ультраспектральное разрешение достигнуто за счёт лазерного зондирования и регистрации приёма сигналов в «солнечно-слепой» области длин волн, где фоновые помехи на ФПУ практически сведены к нулю. На испытаниях в натурных лётных условиях прибор показал хорошие результаты в решении задачи обнаружения примесей атмосферы и в настоящее время используется дочерним предприятием ОАО «Газпром» для контроля технического состояния газопроводов.

Другим примером современной лидарной системы является прибор, используемый в ОАО «Гипрорыбфлот». Согласно технической спецификации, данный лидар способен выполнять задачи исследования верхнего слоя океана для определения присутствия в воде фитопланктона и других веществ, частоты флуоресценции которых находятся в указанных областях. На ближайшее время запланировано экспериментальное опробование прибора.

ОАО «Гипрорыбфлот» ранее уже проводил гидрографические исследования с использованием авиационного поляризационного лидара АПЛ-2. Авиационный лидар использовался при проведении комплексного исследования в районе Воронки и Горла Белого моря для определения прозрачности воды.

В позднейший период появились новые направления использования и развития лидарных систем, такие например, как дистанционное зондирование растительного покрова, разработка сканирующих и портативных лидарных систем. Решаются вопросы оптимального построения полётной траектории для обеспечения наибольшей информативности результатов при возможно меньшем перекрытии областей сканирования.

Вышесказанное показывает эффективность лидарных систем для решения задач исследования природной среды. Развитие методов лидарного зондирования и нахождение новых применений для них является одним из перспективных направлений среди технологий экологического контроля.

Готюр И.А., Мешков А.Н., Рудь М.Ю., Щукин Г.Г.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет

ГИБКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИЕМА

И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ, ПОСТУПАЮЩИХ ОТ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИСКУССТВЕННЫХ СПУТНИКОВ ЗЕМЛИ (МИСЗ)

В настоящее время большинство информационных систем не связывают свою деятельность с созданием собственных центров приема, обработки и накопления космических данных, а предполагают использовать уже имеющиеся специализированные центры приема и обработки данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Однако в некоторых ведомственных системах наличие относительно

недорогих, компактных программно-технических комплексов приема и обработки спутниковой информации необходимо и обусловлено спецификой работы этих ведомств. В частности, существуют и успешно эксплуатируются в гидрометеорологических подразделениях как мобильные, так и стационарные комплексы приема и обработки информации от МИСЗ. Тем не менее, орбитальная группировка постоянно претерпевает изменения и как следствие, данные комплексы также требуют постоянной модернизации. Если приемной части это касается в меньшей степени, то программная часть становится непригодной, как правило, сразу с запуском новой серии КА и переходом на новые форматы данных. Это в свою очередь требует разработки нового программного обеспечения, и кроме того, при наличии достаточно большого количества абонентских пунктов приема, обновление существующего программного обеспечения также становится проблематично.

Тем не менее, при всем многообразии спутниковых систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), режимов работы съемочной аппаратуры и форматов представления данных в процессе их обработки прослеживаются характерные особенности и технологические решения, присущие большинству мировых систем сбора и обработки данных ДЗЗ. Попытки разработки наиболее универсального программного обеспечения, которое позволит без существенных затрат на его модернизацию осуществить поддержку новых серий КА и новых протоколов передачи данных предпринимались и предпринимаются во многих коллективах разработчиков. Так, например коллективом разработчиков ИТЦ СканЭкс предложена обобщенная технологическая схема предварительной обработки спутниковых данных («Пространственные данные», 2006 г., №1). Схожая схема реализована и нашим коллективом.

Как правило, обработку данных ДЗЗ разделяют на предварительную и тематическую. Под первой обычно понимают набор действий (процессов), преобразующих исходную информацию, полученную наземной станцией приема, в данные пригодные для архивации и дальнейшего использования. Предварительная обработка включает в себя радиометрическую калибровку, географическую привязку и геометрическую коррекцию изображений. Под тематической обработкой понимают обработку с целью интерпретации данных ДЗЗ в рамках конкретной задачи с получением тематических информационных продуктов.

Другой важной причиной модернизации существующего программного обеспечения является постоянная разработка новых и совершенствование существующих методов тематической обработки. Для преодоления данной проблемы нами разработан и реализован в программном комплексе в достаточной степени универсальный подход к тематической обработке данных, поступающих от метеорологических КА.

В основе нашего подхода лежит выделение основных сущностей, определяющих различие КА друг от друга. К таким сущностям мы отнесли приборы, установленные на борту и каналы измерений, данные по которым поступают на наземные станции. Приборы обладают рядом общих характеристик, которые задаются в процессе настройки. К таким характеристикам относятся: скорость передачи данных, угол, направление, шаг и диаметр сканирования, размер единицы данных, количество областей сканирования и каналы прибора. Каналы прибора имеют следующие характеристики: диапазон частот канала, диапазоны значений калиброванных и не калиброванных данных, тип данных. Таким образом, при настройке каждому КА назначается ряд уже настроенных приборов (например, прибор AVHRR/3 для КА серии NOAA) или создается и настраивается новый прибор, для которого задаются свои характеристики. Это позволяет достаточно гибко описывать поток данных и реализовывать новые алгоритмы тематической обработки без изменения программного обеспечения.

Результатом большинства алгоритмов тематической обработки являются изображения, синтезированные по определенному алгоритму из значений в нескольких каналах одного или нескольких приборов КА. В настоящее время нами реализованы алгоритмы, основанные на расчетах значений основных цветов каждого пикселя изображения по формулам с использованием операций сложения, вычитания, умножения и деления значений в каналах, константных значений и значений основных метеорологических параметров. К таким тематическим обработкам относятся: температура подстилающей поверхности, вегетационные индексы, различные цветосинтезированные изображения и т. п. Кроме того реализованы пороговые алгоритмы, такие как тип облачности, осадки, индекс пожарной опасности. Также реализована возможность добавлять произвольные формулы расчета значений основных цветов. Это позволяет создавать новые и исследовать существующие алгоритмы тематической обработки без модификации программного обеспечения.

В настоящее время ведется разработка подхода к реализации других классов тематических обработок. В частности алгоритмы, основанные на основе распознавания образов, до конца еще не реализованы.

Гришканич А.С., Бузников А.А., Кашеев С.В., Жевлаков А.П., Васильев С.К.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), ФГУП «НПК «Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова», Аварийно-технический центр Росатома
НОВЫЕ МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА РАДИОАКТИВНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Контроль, и главное, предупреждение аварийных выбросов радионуклидов в атмосферу, являются важнейшими элементами человеческой безопасности. Во всех случаях радиоактивные изотопы определяют уровень радиоактивного загрязнения воздуха.

Существующие методы контроля являются контактными, потому что они основаны на регистрации спектров α - β - γ - излучения (не более 20 м).

Другими методами контроля радиоактивности в атмосфере могут служить спектроскопическая диагностика изотопов.

Разработанный метод регистрации спектров флуоресценции позволяет оперативно обнаруживать в атмосфере радионуклид Cs137 и определять поле распределения его концентрации в результате получения измерительной информации об интенсивности флуоресценции цезия.

Основная идея оптического дистанционного обнаружения радиационных выбросов в атмосферу из контейнерных захоронений и в местах утилизации отходов топлива АЭС состоит в регистрации концентрации радионуклида цезия Cs137 и Sr90 путем возбуждения и регистрации его флуоресценции. При возбуждении лазерным когерентным излучением ультрафиолетового диапазона с длиной волны $\lambda = 0,355$ мкм флуоресценция атомов цезия вследствие множества каскадных переходов может происходить в широком диапазоне длин волн: от $\lambda = 0,347$ мкм до $\lambda = 7$ мкм.

Работу схемы дистанционного обнаружения утечек атомов Cs можно описать следующим образом. Излучение импульсно-периодического лазера накачки Nd: YAG с высокой частотой повторения импульсов (1 кГц) преобразуется в ультрафиолетовое излучение с использованием блока преобразователя частоты – генератора третьей гармоники излучения Nd: YAG лазера. Импульсно-периодическое излучение расширяется оптической системой до диаметра 100 см и освещает объект. В местах радиационной утечки ультрафиолетовое излучение возбуждает атомы цезия. Приемная оптическая система формирует изображение объекта и одновременно собирает рассеянное флуоресцентное излучение, которое поступает на два блока интерференционных фильтров. В первом блоке фильтров происходит выделение области спектра 0,5 мкм – 0,6 мкм, а во втором происходит выделение линий флуоресценции с $\lambda_1 = 0,456$ мкм, $\lambda_3 = 0,852$ мкм и $\lambda_4 = 0,894$ мкм. Выделенное блоками излучение поступает на фотоприемное регистрирующее устройство в виде высокочувствительной охлаждаемой ПЗС-матрицы, видеосигнал с которой поступает в компьютер и отображается на дисплее.

Далее производится регистрация изображения объекта в видимой области спектра, для чего используется первый блок интерференционных фильтров. После этого используется второй блок интерференционных фильтров, и происходит регистрация сигнала флуоресценции в режиме накопления ПЗС-матрицы в реальном времени, что позволяет проводить экспресс-анализ радиоактивной обстановки. Пространственная картина сигналов флуоресценции регистрируется на экране дисплея и соотносится с реальным изображением объекта для точного обнаружения места утечки. Для количественного определения размеров радиационной утечки используется компьютерная обработка сигналов флуоресценции.

Отличительная особенность разработанных принципов и методов, состоит в способности дистанционно обнаруживать источники радиационных утечек и выбросов в атмосферу в зоне захоронения контейнеров с отходами ядерного топлива. Таким образом, достигается полная безопасность операторов при проведении РК в зоне контейнерных захоронений и утилизации отходов топлива АЭС, что дает немаловажный, положительный социальный.

Гульков В.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

КОНТРОЛЬ УФ ОБЛУЧЕННОСТИ В БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ОБЛАСТЯХ СПЕКТРА

В последнее время наблюдается повышенный интерес к оперативной и достоверной регистрации УФ излучения, что связано как с антропогенным воздействием человека на окружающую среду, так и с более широким использованием известных и вновь создаваемых УФ источников в медицине, биологии, промышленности и сельском хозяйстве. В результате, создание автоматизированного измерителя для биологически активных областей ультрафиолетового спектра представляет актуальную задачу, решение которой позволит уточнить ожидаемое воздействие УФ излучения на биологические объекты, разработать безопасные нормы и требования к спектральной интенсивности новых типов источников УФ излучения, а также более детально изучать механизмы взаимодействия оптического излучения с различными материалами и средами.

Одним из способов решения указанных задач является разработка и применение автоматизированного измерителя оптического излучения с выделением трех биологически активных областей спектра. Был разработан принцип построения автоматизированного измерителя УФ излучения, основанный на дифференциальном методе выделения и регистрации облученности в биологически активных областях, а также способы коррекции относительной спектральной чувствительности измерителя при регистрации отдельных типов естественных и искусственных источников оптического излучения. Указанный метод регистрации реализуется особой конструкцией модулятора и набором встраиваемых в него оптических светофильтров, позволяющих выделять УФ область спектра (200-400 нм) и биологически-активные диапазоны: 200-280 нм; 280-320 нм; 320-400 нм.

Целесообразно применение в данном устройстве приемника излучения термоэлектрического типа. Приемники этого типа выгодно отличаются постоянством чувствительности в широком спектральном диапазоне. Регистрирующий блок позволяет одновременно по всем каналам вычислять дозу излучения путем интегрирования выходных сигналов различных датчиков. Каждый канал блока снабжен интегратором на операционных усилителях, подачу сигналов на которые регулируют коммутаторы, управляемые сигналами от формирователя временных импульсов и регистрирующего устройства.

Интеграторы обладают высокой точностью интегрирования и способны длительное время сохранять значение выходного сигнала без изменения при малых токах утечки интегрирующей емкости. Это позволяет производить последовательный опрос установленных интеграторов с помощью регистрирующего прибора. Так как чувствительность разработанных термоэлектрических приемников излучения не зависит от длины волны, то выходной сигнал интегратора становится прямо пропорционален дозе источника излучения.

В процессе лабораторных испытаний макета была проведена оценка погрешности измерения оптического излучения. Результаты исследования показали, что погрешность измерения излучения определяется, в основном, термоэлектрическим преобразователем и составляет, в зависимости от спектрального интервала, от 3 до 5 %. Чувствительность теплового приемника излучения достигает 9,5 мВ/кВт.м². Максимальная измеряемая доза оптического излучения 100 кДж/м². Динамический диапазон измерения интенсивности оптического излучения: 0,1–1000 Вт/м², при постоянной времени регистрации 3 с.

Разработанный прибор позволяет быстро и с достаточной точностью измерять комплексное воздействие оптического излучения на биологические объекты в разных средах измерением как в широкой области, так и в биологически активных диапазонах спектра.

С помощью данного прибора проведены комплексные исследования влияния излучения сварочной дуги на работающих в производственных цехах. Выполнен также ряд работ по изучению бактерицидных и эритемных воздействий на биологические объекты.

Дроздова И.В., Алексеева-Попова Н.В., Борисов А.П., Беляева А.И.

Россия, Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ CU, NI, CD НА СЕЯНЦЫ PINUS SYLVESTRIS L. В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

В настоящее время техногенное загрязнение окружающей среды стало одним из наиболее значимых экологических факторов. Древесные породы растений довольно часто используются в качестве мониторов состояния техногенных экосистем. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) является ценным природным объектом химико-биологического мониторинга в связи с ее обширным ареалом и высокой чувствительностью тест-систем. Оценка влияния ТМ на сеянцы *Pinus sylvestris* актуальна в связи с проблемой металлоустойчивости и возобновления сосняков в условиях аэротехногенного загрязнения.

Цель работы – сравнительная оценка токсического действия наиболее распространенных приоритетных загрязнителей среды тяжелых металлов (ТМ): Cu, Ni, Cd. Исследование проводили в модельных опытах на сеянцах сосны обыкновенной при внесении в среду произрастания ТМ в диапазоне концентраций от физиологических до токсических: 1×10^{-4} – 5×10^{-3} М. Изучали такие физиологические характеристики как накопление биомассы, обводненность тканей, уровень фотосинтетических пигментов (хлорофилл а и b, каротиноиды), накопление Cu, Ni, Cd, Mn, Zn, K, Ca в хвое и корнях сеянцев. Поскольку токсическое действие ТМ проявляется в первую очередь на корнях, определяли митотический индекс меристематических тканей кончиков корней.

Внесение металла в питательную среду приводило к значительному повышению его концентрации в хвое, особенно в вариантах с Ni (до 600 мг/кг) и Cd (до 350 мг/кг). В корнях наблюдалось резкое возрастание концентрации вносимого элемента, прежде всего Cu (до 2800 мг/кг). Причиной этого является связывание Cu в малорастворимые соединения и ограниченный транспорт в надземные органы. В опытных вариантах наблюдалось изменение уровня содержания физиологически важных химических элементов K, Ca, Mn, Zn. Аккумуляция ТМ в тканях растений в избыточном количестве вызывала снижение продуктивности сеянцев, в наибольшей степени в вариантах с внесением Cu и Ni, особенно в концентрации 5×10^{-3} М. Во всех опытных вариантах снижалась обводненность тканей хвои, что связано с уменьшением водопоглощающих и водоудерживающих свойств коллоидов.

Cu, Ni, Cd оказали угнетающее действие на уровень хлорофилла а только в вариантах с более высокой концентрацией (5×10^{-3} М). Выявлена большая чувствительность к ТМ хлорофилла b по сравнению с хлорофиллом а. Показана специфичность токсического влияния отдельных ТМ: Cu оказала наиболее токсическое действие на уровень зеленых пигментов. Только Ni достоверно снижал уровень каротиноидов.

Определена вариабельность цитологических показателей в корневых меристемах сеянцев *Pinus sylvestris* при токсическом действии ТМ.

Сделано заключение, что для мониторинга загрязнения среды ТМ наиболее перспективным, чувствительным показателем является уровень хлорофилла. Проведенное исследование показало значительно более высокую устойчивость сеянцев *Pinus sylvestris* к повышенным концентрациям Cu, Ni, Cd по сравнению с другими древесными культурами, что представляет практический интерес для решения фитосанитарных проблем в загрязненных регионах.

Захаров И.С., Величко А.Н., Шмаков Д.Г.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

ИНФОРМАТИВНОСТЬ АППАРАТУРНОГО КОНТРОЛЯ БИОТЕСТОВЫХ РЕАКЦИЙ ЛЕНТОВИДНЫХ ПРОСТЕЙШИХ

Большое распространение при мониторинге окружающей среды получили аппаратные средства для контроля тест-реакции инфузорий, представляющих организмы, формы которых могут быть описаны,

как квазисферические (к таким относятся *Paramecium Caudatum*). Информативность их тест-реакции основана на выявлении изменения концентрации популяции рассеивающих излучение объектов в приближении геометрической оптики.

Сама форма одноклеточного организма, близкая к сферической, ограничивает количество степеней свободы ее трансформации при воздействии вредных веществ, что снижает возможности увеличения видов тест-реакции.

Среди простейших организмов существуют инфузории лентовидной формы, такие как *Spirostomum*. Эти организмы имеют размеры от 10 мкм до 3 мм при соотношении длины тела к его ширине 10:1. Как и организмы сферической формы, лентовидные простейшие реагируют на воздействие вредных веществ таксисами (направленным движением популяции под действием градиентов различных факторов), обездвиживанием, уменьшением прироста потомства. Помимо этого к ответным реакциям *Spirostomum* на токсиканты относятся: сжатие/растяжение, конвульсивные подергивания, прецессионные движения, местное сужение и утолщение лентовидной структуры. Эти движения отражают важные фазы гибели простейших в результате воздействия токсических веществ. Новые эффекты по сравнению с квазисферическими организмами возникают у лентовидных при расчленении на две части. После этого каждый фрагмент ведет себя как отдельный организм, но с нарушенным движением.

Spirostomum Ambiguum является крупным, визуально различимым, хорошо изученным организмом (открыт О.Мюллером в 1786 г.), для которого разработаны методы лабораторного культивирования, а также начиная с 1930-х гг. исследована чувствительность его реакции движения к многим химическим веществам. Лентовидная структура обуславливает чувствительность организмов не только к классическим токсикантам, но и к водным растворам сложного состава.

На базе инфузорий *Spirostomum Ambiguum* в 1990 гг. польскими специалистами был разработан биотест *Spirotox*. Он оказался чувствительным к тяжелым металлам, фунгицидам и фармацевтическим препаратам, используемым для лечения заболеваний нервной системы человека, для анализа токсинов цианобактерий (Wiley, 2004 г.). В других биотестах была исследована возможность применения инфузории *Spirostomum Ambiguum* для оценки интегральной биотоксичности комплекса техногенных загрязнений атмосферного воздуха. В качестве критерия токсичности применялся показатель двигательной активности и осмотической устойчивости клетки при изменениях тоничности среды.

Лентовидные инфузории *Spirostomum Ambiguum* использовались для контроля интенсивности электромагнитных излучений в диапазоне 1...10 ГГц при плотности потока мощности 5, 10, 50 мВт/см² и времени экспозиции 0,01...16 ч. В таком диапазоне частот сегодня работает техника мобильной связи, что создает перспективы биологического нормирования электромагнитных излучений. Также эти организмы применялись для выявления эффектов воздействия поляризованного кварцевого песка на объекты живой природы.

Контроль тест-реакции лентовидных простейших проводят под микроскопом, что является трудоемким процессом, занимающим много времени. Например, тест на определения индекса двигательной активности (СДА), т.е. количества пересечений инфузорий визира окуляра бинокулярной лупы за 1 мин, включает в себя перенос по одному организму в камеру для просчета; выдерживание для привыкания в течении 5 мин.; подсчет усредненного значения СДА за 5 мин для 20-30 *Spirostomum Ambiguum*. Критерием токсичности является уменьшение процента среднего СДА в опытных образцах по сравнению с контрольными. Одновременно фиксируется количество особей с морфологической патологией. Она проявлялась в форме, когда простейшие вращались на месте, и в виде судорожных сжатий тела, когда их форма напоминала шар.

На начальном этапе научной работы была проанализирована актуальность аппаратного контроля тест-реакции лентовидных простейших и классифицированы виды изменений их формы при воздействии вредных факторов. Это обусловило выбор возможных математических моделей для создания аппаратных методов контроля их реакций. Крупные лентовидные инфузории могут быть рассмотрены как объекты геометрической оптики для излучения видимого диапазона. Разрабатываемые модели могут быть основаны на задаче Бюффона а также представлении организмов в виде случайно ориентированных цилиндров, ослабляющих излучение. Они имеют разные распределения размеров в контроле и опыте и создают проекции на фотоприемнике. При моделировании воздействий некоторых вредных факторов происходит трансформация цилиндров в сферы. Также к таким объектам могут быть применены методы на основе использования современных интеллектуальных систем цифровой видеорегистрации.

Захаров И.С., Казанцева А.Г.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ КЛЕТОЧНЫХ АВТОМАТОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ИНФОРМАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ БИОТЕСТОВОЙ РЕАКЦИИ

Для контроля качества водных сред получил распространение оптический контроль локомоций одноклеточных организмов (т.е. перемещения целостных организмов в пространстве). При этом возникла проблема математического моделирования оптических сигналов от перемещающихся в среде популяций организмов. Такое моделирование необходимо для выявления информативных признаков сигналов от перемещающихся клеток в безвредной и токсичной среде.

В последние десятилетия в биологии при моделировании биологических процессов используется описание их методом клеточных автоматов, то есть решеткой ячеек, состояния которых меняются через определенный интервал времени.

Достоинством метода моделирования является возможность задания целой группы правил, по которым изменяется состояние ячеек.

В качестве ячеек клеточного автомата при оптическом контроле движения популяции было использовано разбиение кюветы на зоны контроля, соответствующие площади апертуры падающего потока. Состояния ячеек – количество частиц в каждой из зон через интервал времени.

В случае, когда частицы образуют мутный слой, их оптическая плотность линейно связана с количеством в зоне (аналоге ячейки), и изменение концентрации частиц в зоне переводится в сигнал динамики оптической плотности. Сигнал может быть промоделирован данным методом, а затем экспериментально получен в опыте с помощью, например, спектрофотометра для оценки адекватности модели.

Авторами на этом принципе была разработана модель биотестовой гальванотаксической реакции *P. caudatum*, возникающей при воздействии биполярных импульсов напряжения длительностью несколько секунд. При этом образуется мутный слой инфузорий, который при смене полярности электродов меняет направление перемещения, что отображается при измерении динамики оптической плотности импульсной последовательностью, амплитуды которой зависят от количества подвижных инфузорий. В результате воздействия токсических веществ доля перемещаемых инфузорий уменьшается. Экспериментальные измерения с помощью спектрофотометра подтвердили линейную зависимость значений амплитуд сигналов оптической плотности от концентрации инфузорий в приэлектродных зонах кюветы.

Задавая правила изменения численности клеток (направление перемещения, долю перемещаемых клеток под воздействием электрического поля, возвратившихся, неподвижных) были промоделированы оптические сигналы в разных зонах кюветы при многократном изменении полярности. Одновременно проводилось измерение динамики оптической плотности взвеси в этих зонах.

В модели увязаны такие параметры, как размеры апертуры падающего потока, время воздействия электрического поля и его характеристики, количество клеток в кювете и этологические эффекты популяции. На основе исследования модели была выбрана зона кюветы для оптического контроля и вид сигнала. Были изучены информативные характеристики сигналов, по характеру которых можно оценить величину токсичности.

С помощью данного подхода были промоделированы сигналы от взвеси инфузорий, перемещаемой в результате 20-ти кратного переключения полярности с учетом первоначальной фазы стресса, уменьшающего долю перемещающихся клеток. Это позволило получить функцию огибающей гальванотаксических импульсов, которая была взята в качестве характеристики для оценки нарушения подвижности организмов под воздействием токсических факторов.

Кащеев С.В., Беспалов В.Г., Богословский А.А., Гришканич А.С., Елизаров В.В., Жевлаков А.П., Ильинский А.А., Макаров Е.А.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «НПК «Государственный оптический институт им С.И. Вавилова», ВНИГРИ

ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ЛИДАР ДЛЯ АЭРОПОИСКА НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Индикаторными веществами нефтегазовых месторождений являются тяжелые углеводородные газы (УВ). Для их уверенной дистанционной регистрации требуется аппаратура с чувствительностью на уровне 10-20 ppb. Повышение достоверности обнаружения ореолов углеводородных газов в приземной атмосфере возможно за счет комплексирования традиционных методов (геологическая и сейсмическая разведка) с лазерным зондированием.

Полосы поглощения предельных углеводородов перекрываются в ИК области спектра, что ограничивает возможности использования лидаров дифференциального поглощения. Для лазерного зондирования нефтегазовых залежей целесообразно использовать рамановский метод, являющийся прямым источником информации о химическом составе различных сред. От других этот метод отличает возможность одновременной регистрации широкого набора химических веществ и непосредственно измерять их абсолютные концентрации.

Цель данной работы – исследование эффективности использования рамановского метода для аэропоиска тяжелых углеводородных газов в приземном слое атмосферы. В качестве индикаторных веществ нефтегазовых месторождений были выбраны метан, пропан, бутан и пентан. Имитатором углеводородного ореола служила герметичная кювета, наполненная смесью индикаторных веществ и атмосферного воздуха.

Эксперименты проводились по схеме КАРС. Засветка кюветы осуществлялась $\text{Ti:Al}_2\text{O}_3$ и ИАГ:Nd лазерами. Регистрация спектров осуществлялась с помощью компактного волоконно-оптического рамановского спектрометра EPP200, служащего для спектральных измерений в диапазоне длин волн $\lambda = 190 \div 2200$ нм.

Импульсы накачки фемтосекундной длительности с $\lambda = 800$ нм и наносекундной длительности с $\lambda = 1064$ нм фокусировались в кювету ВКР генератора. Рассеянное обратное антистоксовое излучение попадало на спектрометр, и спектр обрабатывается на компьютере. Имитатор располагался на расстоянии 5 м.

Давление газов выбиралось из расчета эквивалентности оптической плотности зондируемой среды в кювете и реальных ореолов в области залежей УВ. Поэтому в кювете длиной 0.2 м давление метана, пропана и бутана составляло ~ 0.01 Тор, что соответствует ореолу ~ 30 ppb каждого из этих УВ. Т.к. фемтосекундный лазер имеет широкий спектр, происходит генерация антистоксового излучения от фурье-компонент излучения накачки, соответствующих стоксовому сдвигу исследуемых газов от длины волны наносекундного лазера. Благодаря этому в спектре ВКР излучения можно наблюдать появления новых компонент около 650 нм, различных для разных газов.

Оценки показали, что при использовании в схеме КАРС твердотельного лазера (1064 нм, 3.0 Дж, 6 нс, 100 Гц) достоверность обнаружения тяжелых углеводородов может составлять 80% и выше за счет комплексирования методов сейсморазведки и лазерного зондирования.

Кузнецов А.И., Мулина Н., Розенберг М., Фрорип А.Г.

Эстония, Тарту, АО Ldianon, Клиника Марьямйза Тартуского университета

О ВОЗМОЖНОЙ ОБЩНОСТИ, СВЯЗЫВАЮЩЕЙ ПРОЦЕССЫ ДЕГРАДАЦИИ В ПРИРОДЕ И ЖИВОМ ОРГАНИЗМЕ

В работе были исследованы оптические и люминесцентные свойства около 100 проб водопроводной воды более, чем двадцати городов и населенных пунктов Эстонии, России, Латвии, Литвы, Польши, Германии, Чехии, Хорватии. Нас интересовали прежде всего оптические проявления так называемого «желтого вещества», точнее, фульвокислот (ФК). ФК являются продуктом распада в воде всевозможной органики и «неотъемлемой» частью бытовой воды при запитке городских водопроводов из поверхностных источников. Только специальная лабораторная очистка позволяет устранить фульвокислоты, однако стоимость такой воды не может быть низкой. В наиболее крупных городах-миллионниках (в нашем случае это были Москва, Санкт-Петербург, Берлин, Варшава), использующих для водоснабжения природные поверхностные водоемы и реки, люминесцентные проявления ФК были наиболее заметными.

С точки зрения экологии и здравоохранения существует дилемма – какая вода безопаснее и полезнее: из глубинных (артезианских) источников либо из поверхностных? Однозначного ответа, по-видимому, не существует. Наши результаты показывают, что воды из глубинных источников, как правило, не дают проявлений ФК, но часто содержат значительную концентрацию нитратов (и, возможно, весьма вредных нитритов). «Нитратная» вода, как правило, люминесцирует очень слабо.

Вода из поверхностных источников всегда содержит ФК и имеет пониженные органолептические свойства – менее вкусна, чем артезианская. По вкусу и составу воду из поверхностных источников можно сопоставить воде Фьюджи (Fiuggi, Италия), которая содержит ФК и известна положительным эффектом при лечении почечнокаменной болезни, т.к. растворяет оксалатные виды почечных камней. Можно предполагать, что и воды другого происхождения с содержанием ФК могут иметь благотворное влияние на профилактику почечных заболеваний.

Нами было начато исследование возможных проявлений качества питьевой воды на здоровье пациентов диализного отделения («искусственной почки»). Был получен новый результат – свидетельство о том, что в организме человека, в особенности больного, в биологические жидкости (кровь, урин, а также диализную жидкость) экстрагируется вещество со спектральными и химическими свойствами, близкими свойствам гумусовых кислот, прежде всего, ФК. Было обнаружено около десяти спектроскопических и иных совпадающих признаков. Мы продолжаем исследовать обнаруженное явление с применением различных современных методов.

Муравьев И.П., Горохов В.Л.

Россия, Санкт-Петербург, ООО «СТР», Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

ВАРИАНТ СТРАТЕГИИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБРАЩЕНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ (МОНИТОРИНГ, СБОР И УТИЛИЗАЦИЯ) В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В настоящий момент вопрос комплексного решения обращения с твердыми бытовыми отходами (ТБО) в Ленинградской области находится в стадии активного обсуждения. Есть очевидное понимание, что только объединив усилия всех заинтересованных сторон (общества и власти) можно решить проблему с мусором, тем более что понимание и желание есть у всех, кому интересно и приятно жить в захламленном и грязном доме. Вопрос в объединении и организации усилий всех заинтересованных сторон.

На этом этапе видится необходимым и правильным реализации программы (проекта) мониторинга за несанкционированным обращением ТБО на основе частно-государственного партнерства на основе современных технологий как то информационной мобильной платформы, специализированной социальной сети с использованием технологии ГЛОНАС и ДЗЗ. Тем более что в последнее время появились и все более распространяются информационные технологии сбора данных с использованием современных средств связи (смартфоны, коммуникаторы).

В реализации данного проекта участвуют общественные экологические организации, специализированные государственные структуры, и ученые эксперты.

В рамках реализации данного проекта предлагается организовать конференции и круглые столы на которых будут обсуждены проблемы и пути их решения, будут представлены предлагаемые технологии и технологические решения, сформированы рабочие группы работающие на реализацию данного проекта.

В проекте предлагается использование ГИС экспертной сети с мобильным приложением на основные мобильные платформы.

Заключение соглашений с НИС ГЛОНАС для реализации технологии по позиционированию и передачи данных по экологическому мониторингу.

Результатом реализации данного проекта должна стать ГИС система работающая в условиях частно-государственного партнерства решающая задачу экологического мониторинга в регионе Ленинградской области.

Мухин Н.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ЛЕТАЮЩИХ СОЕДИНЕНИЙ ОКСИДА СВИНЦА В ТЕХНОЛОГИИ ТОНКИХ СЕГНЕТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЛЕНОК ЦИРКОНАТА-ТИТАНАТА СВИНЦА

Сегнетоэлектрические пленки, обладающие такими свойствами как переключение спонтанной поляризации, высокая диэлектрическая проницаемость, диэлектрическая нелинейность, пьезоактивность, создают условия для реализации на их основе широкого спектра приборов электроники и техники. Наибольший практический интерес среди многообразия сегнетоэлектрических материалов представляют твердые растворы цирконата-титаната свинца $Pb(Zr_xTi_{1-x})O_3$ (ЦТС), характеризующиеся широким спектром значений физических параметров в зависимости от соотношения Zr/Ti .

В настоящее время широко обсуждается вопрос о замене ЦТС более экологически чистыми сегнетоэлектрическими оксидами, технология которых не предполагает использования свинца. К числу таких перспективных материалов относят, например, $SrBi_2Ta_2O_9$ и $(Bi,La)_4Ti_3O_{12}$. Однако танталат висмута стронция требует более высоких температур кристаллизации и имеет меньший переключаемый заряд в сравнении с ЦТС, а технология титаната лантана-висмута пока не так хорошо отработана. Таким образом, на сегодняшний день наиболее востребованным сегнетоэлектрическим материалом остается свинецсодержащий ЦТС. Поэтому актуальным остается вопрос о минимизации летучих соединений свинца в технологии пленок ЦТС при сохранении требуемых электрофизических параметров материала и структур на его основе.

Технология ЦТС отличается разнообразием, обусловленным поисками оптимального решения вопросов как получения требуемого состава и структуры тонких пленок, так и совместимости выбранной технологии с процессами формирования структур в целом. Наиболее часто для формирования пленок ЦТС используется двустадийный метод. Он предполагает сначала нанесение аморфного слоя, кристаллизация которого осуществляется уже в ходе последующей высокотемпературной обработки при температурах от 520 до 700°C. Летучесть паров оксида свинца при отжиге осложняет проблему получения пленок с нужным составом и свойствами. ЦТС может обладать некоторой нестехиометрией по свинцу, однако нарушение элементного состава приводит к изменению кристаллической структуры, фазового состава, характера электрически активных дефектов и, как следствие, электрофизических свойств пленок.

Анализ процессов получения ЦТС и влияние таких факторов как температура, давление, время на фазовый состав получаемого материала может быть с определенной долей упрощений и предположений выполнено в рамках термодинамики и химической кинетики. Корректность применения статистического подхода при анализе тонкопленочных материалов с микроскопическими включениями фаз является объектом дискуссий, однако о возможности его использования для наших образцов может говорить сам факт получения на них рентгенограмм в широком диапазоне углов дифракции, свидетельствующих о наличии дальнего порядка. Следует отметить, что для четырехкомпонентных систем, в которых помимо химических соединений могут образовываться твердые растворы (а именно к таким системам относится ЦТС), реализация такого рода анализа является весьма проблематичным ввиду многофакторности, что требует разработки специального комплекса программ для численного исследования.

В данной работе представлен разработанный программный модуль, на базе которого проведен фазовый анализ процессов получения системы оксидов циркония, титана и свинца. Рассчитана кинетика испарения оксида свинца с поверхности пленок ЦТС в ходе их высокотемпературной обработки. На основе полученных результатов даны рекомендации по выбору технологических условий получения ЦТС.

Непомнящий Ю.А., Бузников А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), ИКИР ДВО РАН

ЛИДАРНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, СВЯЗАННЫХ С ОБРАЗОВАНИЕМ И РЕЛАКСАЦИЕЙ РИДБЕРГОВСКИХ АТОМОВ В ВЕРХНИХ СЛОЯХ АТМОСФЕРЫ ЗЕМЛИ

Состояние ионосферы и верхней атмосферы Земли оказывает значительное влияние на радиационный режим нижних слоев атмосферы и поверхности Земли, что в значительной степени влияет на экологическую обстановку отдельных её регионов. В связи с этим, в настоящее время предприняты исследования верхней атмосферы Земли, в том числе высоковозбужденных ридберговских атомов.

Высоковозбужденные атомы характеризуются большим значением главного квантового числа n и обладают рядом особых свойств. В частности, при $n=1000$, размер ридберговского атома превышает размер этого же атома в невозбужденном состоянии в 106 раз. В этих условиях частица представляет собой макроскопический объект и подчиняется законам классической физики.

Их активное изучение началось в 1970х годах и позволило прояснить многие вопросы квантовой физики. В настоящее время имеются два основных источника данных о ридберговских атомах. Это, во-первых, лабораторные опыты, а во-вторых спектры излучения и поглощения ридберговских атомов, находящихся в космическом пространстве.

Исключительно малая плотность вещества в космическом пространстве является очевидным аргументом в пользу существования ридберговских атомов. Малая вероятность столкновений с другими атомарными частицами говорит в пользу малой столкновительной ионизации и тем самым большого времени жизни ридберговских атомов. Особый интерес вызывает наличие ридберговских атомов в верхних слоях атмосферы Земли и изучение динамических процессов, связанных с ними.

Для обнаружения и изучения ридберговских атомов в верхних слоях атмосферы построен лидарный комплекс при институте космофизических исследований и распространения радиоволн (ИКИР ДВО РАН), расположенный на Камчатском полуострове. В составе лидара: два твердотельных лазера на основе YAG:Nd с возможностью генерации 2й и 3й гармоник, лазер на красителях для точной перестройки частоты излучения, приёмный телескоп, высокочувствительный многоканальный спектроанализатор.

Лазер Quantel YG-980 генерирует импульсное излучение длительностью 9 нс с энергией 2.5 Дж при длине волны 1064 нм. Лазер на красителях Quantel TDL+ с перестройкой длины волны излучения от 200 до 4500 нм. Спектроанализатор LaVision обладает чувствительностью к излучению в спектральном диапазоне от 190 до 900 нм, имеет сменные дифракционные решетки 300, 600, 1200 штр./мм, а также блок временной задержки от 0 до 20 мкс с разрешением 10 пс. В качестве приёмной оптической системы используется телескоп системы Ньютона с диаметром главного зеркала 60 см.

В настоящее время составлена программа исследований ридберговских атомов и проводятся первые эксперименты, о результатах которых будет доложено в докладе.

Новиков А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Оценка эффективности применения космического комплекса (КК) как единого целого является сложной многосторонней задачей, не нашедшей должного рассмотрения в настоящее время. Связано это с многообразием систем, входящих в космический комплекс, оценка эффективности использования которых сама по себе сложная задача, даже без учета взаимного влияния систем друг на друга.

Однако, при проектировании новых образцов космической техники безусловна необходимость оценки эффективности космического комплекса для решения возлагаемых на него задач.

Предлагается методический подход к оцениванию эффективности космического комплекса мониторинга экологической обстановки, включая ресурсоемкость и оперативность, на примере определения энергетической ресурсоемкости космического аппарата.

Энергетическая ресурсоемкость системы электроснабжения будет определяться необходимой мощностью электроснабжения оборудования спутника. В общем приближении, необходимая мощность будет пропорциональна количеству каналов экологической информации.

Поэтому по энергоснабжению максимальное значение показателя энергетической ресурсоемкости КА будет равно мощности энергоснабжения спутника с максимальным числом каналов получения экологической информации (определяется лицом, принимающим решение).

Для простоты расчета ресурсоемкости целесообразно оперировать ценой каждой конкретной реализации подсистемы энергоснабжения, как интегральным показателем всех видов ресурсоемкости этой подсистемы.

С целью свертывания оценок различных показателей ресурсоемкости в единый показатель ресурсоемкости космического комплекса необходима их нормировка. В качестве нормировочной функции использовалось отношение значения показателя для рассматриваемой реализации космического комплекса к максимальному значению данного показателя.

Данный подход использовался при дальнейшем анализе ресурсоемкости и оперативности применения космического комплекса для решения задач экологического мониторинга.

Он позволяет получить оценку эффективности использования проектируемой реализации космического комплекса для решения определенной задачи и далее выбрать оптимальную конфигурацию космического комплекса.

Сложностью оценивания эффективности применения космического комплекса для решения поставленной задачи является всесторонний учет хода целенаправленного процесса и задействованных в нем систем. Требуется экспертные оценки эффективности каждой составляющей КК.

Переварюха А.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПРЕОДОЛЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ АСИМПТОТИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ ПРИ
МОДЕЛИРОВАНИИ ДИНАМИКИ ПОПУЛЯЦИЙ**

Данный доклад посвящен особенностям возникновения нелинейных эффектов в динамике разработанных моделей для задач анализа эффективности воспроизводства водных биоресурсов и последствий их эксплуатации. Динамические системы, и особенно используемые в моделировании унимодальные отображения (и некоторые бимодальные отображения) со знакопеременным шварцианом, обладают возможностью внезапного проявления изменений в поведении, называемых «нелинейными эффектами». Качественно различные режимы поведения могут критическим образом влиять на результаты практической интерпретации численных расчетов, полученных в ходе моделирования.

Для оценки возможностей изменения поведения траектории имеет значение отрицательность шварциана и данная модель вида «запас-пополнение» на самом деле должно классифицироваться как SU -отображение в ряду аналогичных математических объектов. Для подобных отображений сформулирована и доказана теорема, что отображение унимодальной функции с сохраняющим знак (критерии Сингера) может иметь не более одной устойчивой периодической траектории и эта траектория будет являться ω -предельным множеством для критической точки. Вся сложность динамики SU -отображений и прежде всего бесконечный каскад бифуркаций удвоения периода с константами Фейгенбаума, заканчивающийся образованием хаотического аттрактора гомеоморфного канторовскому множеству, является следствием доказанного в теореме факта.

При увеличении параметра каждая устойчивая точка претерпевает каскад бифуркаций удвоения периода с переходом к хаосу. Поведение траектории отличается тем, что траектория попадает в полосы строго периодически. Далее периодическое окно «закрывается» при значении параметра, когда три хаотические полосы объединяются в момент, совпадающий с пересечением неустойчивого цикла, возникшего при касательной бифуркации и хаотических подмножеств. Когда неустойчивые неподвижные точки оказываются внутри хаотических полос, размеры составного хаотического подмножества резко увеличиваются, так как в областях разделяющих хаотические полосы скачкообразно начинают появляться непериодические точки траектории и возникает единый аттрактор.

Подобное явление является одной из разновидностей кризиса странного аттрактора. В семействе квадратичных отображений возможна другая разновидность кризиса – граничный кризис, когда постепенно увеличивающийся аттрактор соприкасается с границей области притяжения и теряет свойства аттрактора.

На настоящий момент известно несколько разновидностей не притягивающих хаотических множеств, и работы по изучению их свойств далеко не завершены. Выделяют хаотические сёдла, возникающие на месте странных аттракторов, изрешеченные (riddled basins) и перемешанные (intermingled basins) области притяжения аттракторов. Отдельно выделяются «Вада границы» областей притяжения (Wada basins) – фрактальные границы, окрестность каждой точки которых содержит непустое пересечение с тремя областями притяжения. Возникновение подмножеств с переходным аperiodическим режимом существенно влияет на предсказуемость поведения траектории динамической системы, для которой существует более одного аттрактора. Не только изменение типа аттрактора при бифуркации влияет на поведение траектории динамической системы, но и метаморфозы характера границы между областями притяжения существующих аттракторов. Наличие фрактальной границы областей притяжения, представляющей собой область, гомеоморфную канторовскому множеству, приводит к невозможности предсказания относительно того, в непрерывную часть области притяжения какого из существующих аттракторов попадет фазовая траектория.

Автором было обосновано расширение теории «запас-пополнение» в дополнительном предположении, что при формировании пополнения поколение проходит несколько последовательных этапов развития. Реализация новой модели в виде системы разрывных уравнений позволила перейти к исследованию неунимодальной зависимости запаса и пополнения, имеющей четыре нетривиальные стационарные точки, из которых устойчива только одна. Применение новых методов оказалось оправданным и позволило исследовать новые нелинейные явления, связанные уже с возникновением и эволюцией хаотических множеств динамических систем. При определенных условиях происходит обратная касательная бифуркация, после которой восстанавливается интервальный аттрактор, имеющий непрерывную область притяжения. Таким образом, найдена возможность регулирования моделируемого биологического процесса, преодолевающего эффект неопределенности при наличии переходного хаотического режима в мультистабильной динамической системе.

Петренко Д.А., Поздняков Д.В.

Россия, Санкт-Петербург, Международный центр по окружающей среде и дистанционному зондированию им. Нансена

СОВРЕМЕННЫЙ ТРИНАДЦАТИЛЕТНИЙ (1998–2010 ГГ.) ТРЕНД РОСТА ПЕРВИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В СВОБОДНОЙ ОТ ЛЬДА АКВАТОРИИ СЕВЕРНОГО ЛЕДОВИТОГО ОКЕАНА: ОЦЕНКА ИЗ КОСМОСА

Спутниковые среднемесячные данные в основном с датчика SeaWiFS и в меньшей степени с датчика MODIS-Aqua были использованы для исследования изменений первичной продукции (ПП) фитопланктона Арктического бассейна в период с 1998 по 2010 гг.

Была создана наиболее полная на сегодняшний день база судовых данных по ПП и факторам, определяющим ее скорость в водном столбе за период с 1959 по 1998 (т.е. эра, предшествующая эре SeaWiFS/ MODIS-Aqua. Применение био-оптического алгоритма Бехренфельда и Фальковского (Behrenfeld and Falkowski, 1997) восстановления ПП по спутниковым данным цвета океана, показало, что коэффициент корреляции, r^2 между восстановленными и измеренными *in situ* данными по ПП составил, соответственно 0.8 и 0.75 для пелагиальной и шельфовой зон Северного Ледовитого Океана. Основываясь на результатах проведенной таким образом валидации алгоритма Бехренфельда и Фальковского, было выявлено, что за прошедшие 13 лет (1998–2010 гг.) ПП в Арктическом Бассейне возросла на ~15.9%. Эта численная оценка существенно отличается от аналогичных оценок, сделанными другими исследователями (от 20% до 30%). Существенно также, что различия касаются не только величины тренда, но и абсолютных значений ПП. Эти различия, по-видимому, обусловлены различиями использовавшихся методик обработки спутниковых данных по цвету океана, не учетом ПП в подоблачных областях океана и его окраинных морях, применением неадекватных гидро-оптических алгоритмов к сложным в гидрооптическом отношении областям, а также областям цветения кокколитофора *E.huxleyi*.

Нами было выяснено, что в росте ПП в Арктике почти на 16% за указанный выше период основная доля принадлежит шельфовой зоне (17.4%), в то время как вклад пелагиальной зоны составил лишь 14.5%. Примечательно, что скорость первичного продуцирования фитопланктоном Арктического Бассейна также устойчиво возрастала: за период с 1959 по 2005 гг. этот рост составил около 32%!, что соответствует росту в 0.7% в год.

Примечательно, что в период с 1998 по 2005 год в вариациях уровень фотосинтетически активной радиации (ФАР) наблюдалось слабое падение, а индекс северо-атлантической осцилляции находился в отрицательной фазе. На этом фоне происходило потепление температуры воздуха и верхнего слоя океана и периферических морей, что влекло за собой резкий и очень значительный рост площади акваторий, свободных от ледяного покрова.

Увеличение площади, свободной от ледяного покрова, проявилось в существенном росте концентрации хлорофилла (ХЛ) фитопланктона, что было обнаружено по спутниковым данным цвета океана (14.5% и 17.4% для пелагиальной и шельфовой зон, соответственно). Причина, по которой концентрация ХЛ в шельфовой зоне выросла менее значительно, чем в пелагиальных водах, по-видимому, объясняется усилившимся падением прозрачности вод периферийных морей за счет возросшего поступления терригенного материала с речным стоком в условиях наблюдающегося потепления климата не только над акваторией Арктического Океана, но и прилегающими водосборными территориями. Несмотря на усиление мутности вод, и связанного с ним ухудшением светового климата в водах периферийных морей, увеличившийся речной сток, обусловил и рост концентрации биогенных элементов, принесенных с водосборной территории, что и сформировало результирующий результат роста ХЛ в размере 14.5% за рассматриваемые 13 лет.

Значительный рост концентрации ХЛ в пелагиальной зоне скорее всего обусловлен усилившейся в этих регионах Арктического бассейна стратификацией вод как результат распреснения поверхностного слоя водного столба за счет таяния льдов в условиях наблюдающегося потепления климата в Арктике.

Тимошук А.С.

**Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
МОНИТОРИНГА КОСМОДРОМА ПЛЕСЕЦК**

В последние годы интерес к проблемам обеспечения экологической безопасности деятельности войск Воздушно-космической обороны (ВКО) проявляют не только специалисты в области ракетно-космического вооружения, но и органы управления субъектами РФ, местные органы власти, средства массовой информации и население, проживающее вблизи объектов космодромов и трасс выведения ракет космического назначения (РКН). Об этом свидетельствует резонанс, вызванный некоторыми аспектами последствий аварий ракеты-носителя «Протон» на территории Казахстана 5.07.1999 г. и 27.10.1999 г., а также ряд аварий при пусках РКН с 1-го государственного испытательного космодрома (ГИК) Плесецк. Для решения задач обеспечения экологической безопасности при испытаниях и эксплуатации РКН на космодромах были созданы специальные экологические службы. К сожалению, эти службы не смогут выполнять поставленные перед ними задачи до тех пор, пока не будут созданы информационные системы экологического мониторинга космодромов. При создании подобных систем в позиционном районе космодрома следует исходить из того, что главным источником негативного воздействия на окружающую среду в районе космодрома является стартующая ракета-носитель, а основным фактором воздействия – загрязнение атмосферного воздуха вредными веществами. Через химическое загрязнение атмосферного воздуха происходит загрязнение водных объектов, почвы и растительности на космодроме и в его окрестностях.

Одной из основных задач при информационном обеспечении экологической безопасности космодрома является учет метеорологических параметров для оценивания и прогнозирования уровней загрязнения атмосферы вредными веществами при различных условиях пусков РКН. Для решения этой задачи автором разработана информационная физико-статистическая модель атмосферы для космодрома Плесецк и на ее основе посредством математического моделирования исследованы пространственные и

временные масштабы зон загрязнения атмосферного воздуха вредными веществами при различных сценариях пусков РКН.

Автором проведена численная типизация синоптических ситуаций и метеорологических условий для оценивания и прогнозирования уровней загрязнения атмосферы при пусках ракет космического назначения на космодроме Плесецк. Использован информационный банк данных полей давления и вертикальных профилей метеовеличин за 11 лет (архив АЭРОСТАВ Всероссийского Научно-Исследовательского Института Гидрометеорологической Информации – Мирового Центра Данных (ВНИИГМИ – МЦД), архивы NCAP/NCAR Национального Метеорологического Центра США). Определены требования к метеорологическому обеспечению для использования данных методов, разработан алгоритм численной типизации синоптических образований. Также приведена характеристика исходных информационных данных для оценивания повторяемостей синоптических ситуаций, оценивания повторяемостей классов устойчивости атмосферы. В заключение приведены полученные статистические характеристики, которые представлены в виде информационной справочной физико-статистической модели пограничного слоя атмосферы.

Цыганкова И.А., Заболотский В.П.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
МЕТОД КЛАССИФИКАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА РАНЖИРОВАНИЯ**

Одной из важных задач, которую необходимо решать в процессе разработки новых биологически активных веществ и методов диагностики, является задача классификации объектов по геномной информации. Характерными особенностями геномных данных являются высокая размерность пространства признаков и малый объем выборки объектов.

В настоящее время известно большое количество методов классификации, эффективность которых существенно зависит от специфики предметной области, в которой эта задача сформулирована, и особенностей исходной информации. Анализ существующих методов показал, что их использование для классификации объектов по геномной информации требует или предварительного снижения размерности пространства признаков, или фактическое снижение размерности происходит уже в процессе формирования классифицирующего правила. Специфика геномной информации делает снижение размерности признакового пространства принципиально недопустимым, так как это может привести к потере значимой информации о неизвестных взаимных связях между генами, что чрезвычайно важно при создании новых методов диагностики и лекарственных средств.

Постановка задачи. Имеется конечное множество объектов, которое разделено на два непересекающихся подмножества (класса). Каждый объект описывается набором параметров, которые характеризуют различные свойства объектов, измеряются в количественной шкале и могут принимать значения из некоторого множества допустимых значений действительных чисел. Целевой параметр отражает информацию о принадлежности объекта к одному из классов и задается в номинальной шкале. Требуется, не снижая размерность пространства признаков, предложить метод, позволяющий с приемлемой точностью классифицировать объект по его заданным описательным параметрам.

Для решения сформулированной задачи предлагается метод, основанный на предположении, что в многомерном признаковом пространстве существует некоторый базовый элемент, относительно которого формируется ранжированная последовательность объектов, сепарирующая обучающую выборку на два класса. Метод реализует двойное ранжирование объектов относительно базового элемента: упорядочение объектов по классам и упорядочение объектов по возрастанию расстояния от базового элемента внутри классов. Тогда принадлежность объекта к одному из классов определяется рангом классифицируемого объекта в упорядоченном ряду объектов обучающей выборки. Поиск базового элемента проводится с использованием эволюционного подхода, реализуемого с помощью модифицированного генетического алгоритма, где в качестве исходной популяции рассматриваются сами объекты обучающей выборки. Поиск базового элемента при заданном типе его представления в многомерном пространстве и выбранном варианте упорядочения классов в формируемой последовательности объектов является, по сути, самостоятельной задачей, что позволяет достаточно легко организовать параллельную реализацию алгоритма обучения.

Для оценки эффективности предлагаемого метода был проведен численный эксперимент с использованием реальных экспериментальных данных об уровне экспрессии генов атлантического лосося. В качестве обучающей выборки рассматривалась выборка из 100 рыб. Каждая рыба описывалась вектором числовых параметров, которые являлись результатами инструментальных измерений уровня экспрессии различных генов у атлантического лосося. Размерность вектора параметров составляла 967. Обучающая выборка была разделена на два класса. Один класс включал 50 рыб, зараженных инфекционным лососевым вирусом анемии, а в другой класс – 50 рыб, не зараженных этим вирусом.

Результаты численного эксперимента показали высокую эффективность предлагаемого метода классификации. Достоверность полученных результатов была подтверждена расчетами на контрольной выборке. Метод изначально ориентирован на использование параллельных вычислений, что позволило оптимизировать вычислительные ресурсы и существенно сократить время поиска решения.

Чурносов Е.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

СИСТЕМА ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА НА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Электромагнитное воздействие мобильного телефона (МТ) на человека в значительной степени определяется соотношением продолжительности разговора и паузы после него в единичном цикле «разговор-пауза». В период разговора может происходить накопление негативного влияния электромагнитного излучения на подсистемы организма, а в период последующей паузы – постепенное восстановление последствий этого воздействия. В результате модель воздействия МТ на соответствующую характеристику жизнедеятельности организма в таком цикле можно представить как функциональную зависимость величины этой характеристики от совокупного воздействия указанных двух антагонистических параметров. Если в модель включить третью величину – накопившееся остаточное действие МТ за предыдущие циклы, то можно моделировать всю последовательность циклов разговора в течение заданного интервала времени, например, за рабочий день.

Такая модель может быть встроена в программное обеспечение МТ и, в случае чрезмерного ухудшения соответствующего параметра жизнедеятельности, способствовать формированию сигнала об этом пользователю. Для каждого контролируемого параметра строится модель, адаптированная под конкретного пользователя. Модели могут быть построены на основе методологии математического планирования эксперимента.

Шилин Б.В., Груздев В.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТЕПЛОВОЙ АЭРОСЪЁМКИ

В настоящее время тепловая аэросъёмка применяется достаточно широко и регулярно для решения задач энергетики. Это контроль состояния подземных систем теплоснабжения, контроль теплопотерь промышленных и жилых зданий и т.п. Выполняется площадная аэросъёмка широкоугольным отечественным серийным авиационным тепловизором «Малахит». Для Москвы и Санкт-Петербурга работы проводятся регулярно каждый год, для других городов – эпизодически. Идёт процесс усовершенствования методики проведения тепловой аэросъёмки в части составления тематических тепловых карт, совмещающихся в рамках ГИС с векторными слоями цифровых топографических карт. Решается важная задача – получение значения радиационной температуры аномальных объектов. Для этой цели используется комплекс тепловизор «Малахит» – инфракрасный радиометр. Последний дает значения температуры надирной линии теплового аэроснимка. Данные радиометра специальной программой экстраполируются на всю площадь маршрута тепловой аэросъёмки. Это резко расширяет информационные возможности интерпретации материалов тепловой аэросъёмки. Идет также усовершенствование тепловизора по улучшению пространственного разрешения до величины 0.5 мрад, уменьшением уровня помех за счёт использования независимых от авианосителя источников питания, точной регистрации данных об эволюциях авианосителя.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ

Александрова Л.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет
РАЗВИТИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ**

Облачные вычисления определяются разработчиками как инновационная технология, которая предоставляет динамично масштабируемые вычислительные ресурсы и приложения через Интернет в качестве сервиса под управлением поставщика услуг, причем на современном этапе развития эти услуги представляют собой преимущественно прикладные сервисы.

Облачные вычисления включают три определения IaaS, PaaS и SaaS. IaaS (infrastructure as a service) – инфраструктура как сервис (аренда серверов, оплата по факту использованных ресурсов), настройка начинается с выбора операционной системы и заканчивается программированием необходимых сервисов. До конечного решения необходимо вложить больше ресурсов, чем при использовании PaaS. Целевая аудитория – разработчики ПО. Первопроходцами в IaaS считается компания Amazon, также известны продукты FlexiScale, RackspaceCloud, Joyent, Enomaly, ElasticGrid. PaaS (platform as a service) – платформа как сервис (IaaS + специальная программная платформа), инфраструктура настроена, операционные системы уже стоят и работают, программная платформа стоит, работает, управляет данными, предоставляет удобный API. Целевая аудитория – разработчики ПО. При наличии удобных визуальных сред это могут быть также пользователи далекие от программирования. К решениям, на которые повлияла концепция PaaS можно отнести Hivext Platform, Google AppEngine, Microsoft Azure Platform, Aptana Cloud, Engine Yard, Grid Gain, CodeRun. SaaS (soft as a service) – приложение как сервис с целевой аудиторией в виде конечных потребителей.

Сегодня почти каждый ежедневно пользуется сервисами на базе облачных технологий. В качестве примеров можно привести сервисы Google – Gmail, онлайн редактирование и хранение документов, облачный сервис файлохранилища от Dropbox, iCloud и другие. При этом стоит говорить скорее не об инновационности облачных технологий, а о переходе количества в качество, то есть об эффекте масштабирования.

С точки зрения бизнеса облачные сервисы, обладающие практически неограниченной масштабируемостью, иначе говоря, сколько ресурсов нужно, столько и будет предоставлено, достаточно выгодны – отсутствует необходимость тратить огромные средства на создание собственных серверов и центров обработки данных, на оплату лицензионного программного обеспечения (ПО), на содержание квалифицированного персонала. Можно автоматизировать все IT-процессы, купив готовые пакеты у поставщика облачного сервиса. С другой стороны мировые гиганты софтверной и аппаратной индустрии, такие как Microsoft, Sony, Google, Huawei, VMware, Intel, Apple и другие, делают огромные инвестиции в облачные технологии.

Гидрометеорология, как набор прикладных сервисов и фундаментальных научных изысканий, не предполагает огромных прибылей и лишена особенностей бизнес-процессов, присущих коммерческим предприятиям. Сегодня основные вычисления производятся на суперкомпьютерах и кластерных системах для распределенных вычислений.

Кластер представляет собой технологию объединения нескольких компьютеров в единую вычислительную среду. Это технология повышения отказоустойчивости и/или производительности, балансировки нагрузки. Облачные вычисления – это принцип, предполагающий использование вычислительных мощностей удаленно через Интернет ("облако"), причем эти мощности, как правило, находятся в ведомстве другой организации и предоставляются как сервис. Они являются не технологией, а моделью предоставления сервиса, основанной на различных современных технологиях. "Облако" может быть построено на базе кластера, а может и не быть. Кластер может держать на себе облачный ресурс или несколько, а может и не держать.

Сервис удаленной работы на облаке, как таковой, в науке не очень важен, в отличие от собственно вычислений и обработки данных. Более того, в научной и изыскательской среде используется специализированный софт, в котором у большинства потенциальных клиентов облачных услуг просто отсутствует необходимость.

Таким образом, во-первых, можно предположить, что для научных и научно-прикладных целей, будут развиваться продукты open source ПО для организации облачного доступа на уровне IaaS такие как, например, Eucalyptus, который представляет собой программный комплекс с открытым кодом для реализации cloud computing на кластерных системах. Во-вторых, тормозить развитие облачных систем будут следующие факторы: отсутствие всеобъемлющего широкополосного доступа в Интернет в регионах (актуальная проблема для России), недостаточная осведомленность провайдеров и продавцов облачных услуг о жестких требованиях к безопасности операций, предъявляемых к государственным учреждениям; неполные и/или недостаточные существующие федеральные руководящие документы и указания;

недостаток знаний и опыта у сотрудников учреждений; отсутствие сертификации и аккредитации поставщиков; сложная совместимость и переносимость данных; предубеждения и боязнь утечек конфиденциальной информации; несоответствие модели ценообразования поставщиков облачных услуг системе финансирования государственных учреждений.

Ахметьянов В.Р., Пенкин М.С.

Россия, Санкт-Петербург, ООО «НПП «Лазерные системы»

ДОПЛЕРОВСКИЙ МЕТЕОЛИДАР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ ВЕТРА

Традиционным методом оценивания скорости ветра является использование прямых датчиков или акустических анемометров, устанавливаемых на специальных метеорологических мачтах или высотных зданиях. Основным недостатком локальных датчиков заключается в невозможности их установки в необходимых точках измерения, например на большой высоте, или над взлетно-посадочной полосой. Для больших высот обычно используются метеозонды. До высот в сотни метров, можно использовать высотные мачты. Однако их строительство требует значительных финансовых затрат, и к тому же конструктивные элементы мачты искажают структуру и параметры ветровых характеристик атмосферы.

В настоящее время для определения параметров структуры поля ветра все большее распространение получают системы дистанционного зондирования, а именно лазерные лидары или лидары. Дистанционные измерения с помощью лидаров могут производиться в большом диапазоне расстояний. Необходимо отметить, что лазерный луч в отличие от метеорологических ракет или шаров-пилотов «поднимается» практически мгновенно и дает сведения по всей трассе измерений во много раз быстрее, чем изменяется состояние атмосферы. Таким образом, имеется возможность отслеживать скорость ветра в реальном масштабе времени. Метод обеспечивает измерение осевой компоненты скорости ветра, основанное на обнаружении и оценивании доплеровского сдвига излучения, отраженного от естественных аэрозолей, присутствующих в атмосфере. Основное предположение заключается в том, что рассеиватели падающего на них когерентного излучения точно следуют за потоком. На практике данное предположение обычно всегда выполняется, кроме случаев осадков.

Разработанный в НПП «Лазерные системы» лидар включает в себя источник когерентных лучей и приемник слабого отраженного от удаленной цели излучения. Входящий в состав лидара сканирующий клин обеспечивает сканирование сфокусированным лучом по азимуту, обеспечивая, таким образом, измерения во всем диапазоне углов от 0° до 360°.

Лидар имеет модульную конструкцию и состоит из трех основных частей, соединенных между собой механическим способом и имеющих электронные и оптические каналы связи:

- модуль сканирующий (МС);
- модуль управления и обработки сигнала (МУ);
- модуль автономного электропитания с узлом опор (МП).

Следует также отметить в составе лидара монитор оператора.

Приемо-передающая система (ППС), расположенная в МС и МУ, состоит из следующих основных элементов, обеспечивающих передачу, прием и обработку обратно рассеянного зондирующего сигнала:

- задающего лазерного генератора (ЗЛГ) с блоком управления;
- приемо-передающего телескопа (ППТ) с изменяемым фокусным расстоянием;
- сканирующего клина (СК).

ЗЛГ формирует зондирующий одночастотный оптический сигнал с длиной волны 1558,17 нм, мощность которого увеличивается с помощью эрбиевого усилителя до уровня 700 мВт. Обратно рассеянный сигнал поступает на вход балансного приемника, который обеспечивает прием и преобразование оптического сигнала разностной частоты в электрический в диапазоне частот 0 – 50 МГц. Оптическая ось ППТ с помощью сканирующего клина отклоняется на угол 22° относительно вертикали и вращается по образующей конуса.

Измерительная информация о скорости и направлении ветра на различных высотах в соответствии с разработанным программно-алгоритмическим обеспечением автоматически вычисляется с учетом трех различных положений зондирующего сигнала в пространстве. Таким образом, рассмотренный лидар с представленными характеристиками рекомендуется использовать в крупных аэропортах для оперативного мониторинга ветровой обстановки в районе взлетно-посадочной полосы.

Баранов Д.В., Игнатов Ю.В.

Россия, Санкт-Петербург, Военный институт (Военно-морской) ВУНЦ ВМФ «ВМА»

ИТОГИ РАЗРАБОТКИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕНАЖЕРНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА

С целью обеспечения подготовки специалистов гидрографической службы Военно-морского флота в Военном институте (Военно-морском) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» разработана математическая модель информационного обеспечения типовой тренажерной обучающей системы (ИО ТОС) при подготовке, проведении и разборе группового занятия с использованием математического аппарата теории массового обслуживания (ТМО).

Выявлены взаимосвязи элементов ИО деятельности руководителя тренажерной подготовки (РТП) при подготовке, проведении и разборе групповых занятий с элементами ИО типовой ТОС. Установлено,

что имеется возможность по интеграции ИО деятельности РТП в ИО типовой ТОС. При этом система деятельности руководителя тренажерной подготовки с использованием ИО типовой ТОС является системой с $(M + i)$ фаз массового обслуживания, причем каждая i -я фаза также является системой массового обслуживания (СМО) с $(n + m + 1)$ однотипными каналами.

ИО типовой ТОС представляет собой многоканальную, многофазную СМО с возможностью восстановления вышедших из строя каналов обслуживания, описывается математическим аппаратом ТМО.

Математическая модель ИО ТОС при подготовке, проведении и разборе группового занятия, представлена в виде многофазной, многоканальной СМО, с m – каналами и N – фазами, без отказов, с возможностью восстановления вышедших из строя каналов.

СМО обеспечивает обмен информационными потоками (потоками заявок, потоками обслуживания, выходными потоками), при этом основные и дополнительные показатели эффективности описаны математическими зависимостями ТМО.

Выходные потоки обслуженных заявок в N -й фазе являются входными для $N + 1$ фазы. В системе имеется возможность перераспределения потоков заявок в других фазах. Общее математическое ожидание времени обслуживания заявок руководителя тренажерной подготовки, определяется средним временем пребывания заявок в каждой фазе.

При разработке математической модели учтены следующие особенности процесса использования ИО деятельности руководителя тренажерной подготовки:

1. На различных этапах проведения группового занятия количество и направленность взаимосвязей различны.

2. При подготовке к групповому занятию количество обращений РТП к ИО максимально и определяется структурой деятельности РТП исходя из необходимости:

- формирования темы группового занятия;
- подбора литературы и изучения документации по теме группового занятия;
- оценки условий при проведении группового занятия;
- планирования группового занятия;
- разработки замысла группового занятия;
- разработки общей организации группового занятия.

При этом направленность взаимосвязей элементов ИО различно.

3. В ходе проведения занятия количество взаимосвязей определяется структурой деятельности РТП исходя из необходимости:

- внесения корректур в конфигурацию типовой ТОС;
 - тестирования обучающихся;
 - проведения контроля обучающихся в ходе занятия;
 - процесса обучения;
 - документирования хода практического занятия.
4. На этапе разбора занятия взаимосвязи обусловлены необходимостью:
- сбора, анализа и предоставления результатов обучения;
 - сохранением полученных результатов для дальнейшего использования.

Выполненная проверка разработанной математической модели на адекватность с использованием метода имитационного моделирования, статистическая обработка полученных данных, позволила сделать заключение об адекватности модели ИО ТОС при подготовке, проведении и разборе группового занятия. Таким образом, математическая модель отражает реальные процессы и явления, протекающие в ходе подготовки проведения и разбора групповых занятий с использованием ИО ТОС с достаточной степенью достоверности.

Басов И.С.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОСМОТРА

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В ВИДЕ АЭРОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГРАММЫ

Современные информационные технологии позволяют максимально упростить, упорядочить и вывести на качественно новый уровень обмен гидрометеорологической информацией и ее представление.

Для анализа атмосферных процессов и прогноза погоды широко используются аэрологические диаграммы, которые предназначены для наглядного расчётно-графического анализа и прогноза аэрометеорологических условий по данным комплексного радиозондирования атмосферы. Создание программы, которая выполняет построение аэрологической диаграммы и проводит её анализ, позволяет синоптикам облегчить работу с большими объёмами данных, а также сэкономить время на проведении расчётно-графических построений.

В качестве входных данных для данной программы выступает бинарный файл, который содержит расшифрованные данные в коде KN-04 (FM-35 TEMP) для нескольких станций за один метеорологический срок. В результате выполнения программы на экран выводятся аэрологическая диаграмма и таблица с результатами температурно-ветрового зондирования. На аэрологической диаграмме строятся: кривая стратификации температуры, кривая точек росы (депеграмма), кривая состояния, вертикальное распределение направления и скорости ветра. Эти построения производятся путём преобразования

физических координат (координат на бланке диаграммы) в экранные координаты. В программе также предусмотрены следующие функции:

- выбор срока, за который выполнены измерения, и индекса нужной станции,
- расчёт грозовой деятельности и прогноз гроз по методу Лебедевой,
- выбор типа данных (данные на стандартных изобарических поверхностях или уровне «особых точек»),
- редактирование исходных данных,
- вывод результатов расчётно-графических построений.

В результате расчётно-графических построений на аэрологической диаграмме строятся: кривая состояния, уровни конденсации и конвекции, уровни инверсии температуры и изотермии – и отображаются энергии неустойчивости. При выполнении данных построений в программе задействуются элементы аналитической геометрии.

Данная программа является современным средством для просмотра и редактирования гидрометеорологической информации в коде КН-04 в виде аэрологической диаграммы и может использоваться на рабочих местах синоптиков для анализа атмосферных процессов и прогноза погоды.

Битеев К.Э.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Сегодня существует множество версий нашего последнего дня – апокалипсиса, один из них произойдет 21-го декабря этого года по календарю племени майя в результате парада планет. Когда же и мы сможем предвидеть такого рода бедствия?

Сегодня стихийные бедствия изучает наука, обозначенная в 1985-ом году как «дизастология». Существует два вида стихийных бедствий – природное и техногенное. Так как второе в частности зависит от человека, гораздо больше шансов предугадать именно его. Настоящий специалист, знающий толк в своем деле, может определить период времени работы определенного аппарата без поломок или каких-либо неполадок.

Гораздо хуже дело обстоит с предсказанием опасных природных явлений, но и тут уже есть небольшие достижения – специалисты способны установить датчики, регистрирующие сейсмическую, воздушную активность, а также активность водных потоков, посылающие сигнал в прогнозный центр. Проблема в том, что период времени от получения «негативной» информации до начала бедствия очень небольшой, что исключает возможность полной эвакуации людей с горячей точки или же возможность защиты этих людей. Более известным способом является расчет вероятности события, но он считается довольно неточным.

В любом случае, прогнозирование любого рода катастроф находится на низком уровне развития. Чтобы избежать стихийных бедствий, нужно определить риск данной катастрофы, т.е. соотношение между опасностью, грозящей живым организмам или местности, и их уязвимостью, чтобы максимально избежать потери. Вероятность гибели от техногенных катастроф в 1989 году оценивалась в $2,4 \cdot 10^{-6}$, а от природных явлений $5 \cdot 10^{-7}$, что сравнимо с возможностью гибели в авиакатастрофах в 1993 году на самолетах Европейских компаний и США. Будем надеяться, что «дизастология» будет развиваться и человеческая цивилизация сможет выжить.

Евграфова К.Г.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет
РЕШЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА DELPHI НА ПРИМЕРЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИЛИВОВ И МОДЕЛИ ЭКМАНА

Моделирование в гидрометеорологии является неотъемлемой частью изучения реальных явлений и процессов в системе океан – атмосфера, благодаря которому становится возможным их объяснение или прогнозирование.

Модель – это уменьшенное подобие изучаемого явления, которое дает возможность рассмотреть протекающие процессы с изменением отдельных параметров. Первый этап моделирования предполагает постановку задачи, то есть прежде чем построить модель, надо сформулировать вопросы, ответы на которые необходимо получить. Моделирование упрощает реальный процесс, что делает возможным более детальное рассмотрение наиболее интересных компонент.

С помощью программирования можно отобразить практически любую термодинамическую задачу. Структура каждой написанной на языке Delphi программы состоит из указания используемых модулей, блока описания и исполнения. Для обработки полей предназначены процедуры и функции. Данные, которые обрабатываются в программе, подразделяются на переменные, литералы и константы. Константы в процессе выполнения программы не меняются. Основные уравнения, используемые для численного решения – это уравнения движения и неразрывности. В качестве примера были рассмотрены две разные гидрометеорологические задачи:

1. Формирование приливов в канале (по меридиану, по параллели, совместно).

Так как задача упрощена, т.е. область представлена в виде канала, в уравнении «убираем» ускорение Кориолиса, а также составляющую скорости по оси ординат. Из уравнения движения вычисляется скорость на следующем шаге, а из уравнения неразрывности – значения возмущения

приливного эллипса. Построенная модель позволяет убедиться в том, что она соответствует теории. Итог программы представлен в анимации, отображающей формирование приливной волны и изменение амплитуды приливного эллипса и возмущения уровня.

2. Модель Экмана и проинтегрированное уравнение в экмановском приближении, сравнение полученных результатов.

Установленные законы имеют точную математическую форму. Модель представлена системой уравнений и строго выражает сформулированную гипотезу. В качестве исходных данных задается ветер в виде циклона, скорости которого возрастают линейно от центра к периферии. Расчет начинается с момента, когда край циклона располагается на границе расчетной области фиксированной стационарной сетки. По результатам расчетов было получено поле течений в циклоне. Результаты расчетов, полученные по теории Экмана, были сравнены с результатами, полученными интегральным методом. Скорость в соответствующих точках по интегральному методу меньше почти на порядок, однако, метод Экмана гораздо более чувствителен к изменению горизонта расчета и описывает скорость и направление течения на рассматриваемом горизонте, тогда как второй метод описывает движение столба жидкости заданной высоты. Таким образом, с помощью моделирования получилось рассчитать течения в циклоне двумя различными методиками и сравнить полученные результаты. Итог моделирования представлен в табличном и графическом виде. Результаты расчетов можно сохранить в любом удобном формате (txt, xls, dat) и далее с их помощью построить векторные карты с использованием картографического пакета Surfer.

Основная идея работы заключается в демонстрации смоделированных процессов, и возможности визуализации итогов и анализа данных.

Люсьен Синкпеун

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ (ГИС) ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТЬЮ ВОДЫ В БЕНИНЕ (Г.КОТОНУ)

Республика Бенин - государство в Западной Африке, имеющее выход к заливу Бенин Гвинейского залива. Сегодня существуют определенные сложности с поставкой проточной воды в город, среди которых можно выделить основные, такие как: падение давления, возраст сети, истощение источников, качество воды и т.д. Ежедневное появление новых проблем требует новых методов, новых технологий и инженерных решений проблемы. Среди наиболее актуальных вопросов - развитие специализированных географических информационных систем (ГИС), которые уже существуют и успешно работают в данной области в таких городах как Санкт-Петербург (Россия), Нью-Йорк (США), Брюссель (Бельгия) и Женева (Швейцария). Таким образом, задача разработки ГИС для управления распределением воды в городе Котону, точнее, в его западной части, является одной из первостепенных для городского муниципалитета.

Особенности водоснабжения Бенина состоят в том, что питьевая вода является ограниченным и дорогим в производстве ресурсом, количество и резервы которого существенно меняются в течение года. Таким образом, необходимо найти способы, чтобы удешевить производство питьевой воды. Среди таких можно выделить, например, повторное использование и рециркуляцию, разработку новых методов и технологий, позволяющих значительно повысить эффективность управления водными ресурсами.

Опорная сеть водоснабжения состоит из следующих основных звеньев: источник или станция водозабора, насосных станций, труб водоснабжения, смотровые колодцы на линии водопровода и размещенная в них водозапорная арматура, водоприемные сооружения (емкости и резервуары для хранения воды), станции водоподготовки. Эффективное функционирование этой службы имеет первостепенное значение. Интеграция географической информационной системы (ГИС) в традиционное управление производственными единицами может значительно улучшить его, предоставляя более эффективный способ доступа, использования, просмотра и управления пространственными данными.

В дополнение к этому улучшению, применение ГИС для управления сетью водоснабжения позволяет предоставить следующие услуги:

- разработка карт системы водоснабжения различных масштабов. Карты могут быть использованы для локализации проблемы, эффективного размещения оборудования, а также для эффективного построения новых сегментов сети. Карты можно использовать для получения информации о статусе прошлого и текущего содержания элементов сети в любом её сегменте. Эти карты могут быть напечатаны и распространены среди групп реагирования для облегчения их работы;

- анализ сети на существующие и потенциальные уязвимости и поломки. Таким образом, можно, например, определить какие клапаны должны быть закрыты, чтобы изолировать проблему утечки воды.

Также ГИС могут быть использованы для определения гидравлического оборудования в выбранном месте, для оказания помощи в планировании и назначении работ по техническому сопровождению экипажей, обслуживающих сеть, которые находятся в определенном секторе.

Кроме того, ГИС представляет собой мощный инструмент для оценки и улучшения сетевой инфраструктуры, моделирования и прогнозирования будущих тенденций в потреблении, которые пересекаются с демографическими данными, осуществлять строгий контроль потребления. Результаты анализа могут быть использованы для оценки будущих потребностей в воде и облегчить и упростить процесс принятия решений.

Разработка специализированной ГИС для управления водоснабжением предполагает использование программного обеспечения для гидравлического моделирования, такого как например, WaterCAD или EPANET, которое позволяет смоделировать случаи утечки, разрывов каналов, падения

давления. ГИС, созданная для города Котону, сможет послужить примером для создания других подобных ГИС для аналогичных сетей в других городах.

Результаты могут быть также полезными для других специалистов, например, в области городского планирования, владельцев зданий, инженеров-строителей и т.д. В случае повреждения опорной сети водоснабжения, ГИС позволит не только быстрее среагировать, но и найти правильное решение проблемы, которая привела к аварии. Также будет решен вопрос эффективной оценки рисков.

Митько А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургская Арктическая общественная академия наук
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА
С УЧЁТОМ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Основные положения Арктической доктрины России, изложенные в «Основах государственной политики Российской Федерации», утверждённых Советом безопасности 18 сентября 2008 года и «Стратегии развития морской деятельности Российской Федерации до 2030 года», утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2010 года, определяют пути их реализации с учётом Концепции национальной безопасности России. Информационное обеспечение действий Российского флота в Арктике является важнейшим инструментом решения свойственных ему задач. Кроме того, это обеспечение может быть инструментом решения задач другими ведомствами от Министерства чрезвычайных ситуаций до Росгидромета и Министерства природных ресурсов.

В свою очередь перед гидрометеорологическим обеспечением действий в Арктике ставится большой круг новых задач. Это гидрометеорологическое изучение Арктики и обеспечение запросов народного хозяйства арктических районов; исследование гидрометеорологических процессов в Антарктике; разработка методов активного воздействия на атмосферные и гидрологические явления и процессы; разработка гидрологических и климатических нормативов для проектирования и строительства; организация ионосферно-магнитной службы; создание метеорологической космической системы; комплексные исследования Мирового океана; организация государственной службы наблюдений и контроля за уровнем загрязнения окружающей природной среды; ведение государственного учета вод и их использования и государственного водного кадастра и др.

Существенно возрос объем гидрометеорологической информации. Она стала более специализированной применительно к запросам различных отраслей народного хозяйства, а также организаций и учреждений, осуществляющих планирование и руководство хозяйственно-экономической деятельностью предприятий,строек, совхозов и колхозов. Повысилась надежность и заблаговременность прогнозов погоды и водного режима, предупреждений об опасных гидрометеорологических явлениях для сельского и водного хозяйства, авиации, энергетики, мореплавания, рыбного хозяйства и других отраслей. Количество ежегодно составляемых прогнозов и предупреждений достигло 17 миллионов.

Поэтому актуальным становится вопрос создания системы круглосуточного мониторинга Арктического бассейна в режиме реального времени с учётом различных факторов, в том числе с учётом гидрометеорологической информации. Создание такой системы позволит охватить практически весь объем российской части Арктического бассейна, что в свою очередь даст возможность снизить риски, связанные с движением судов в акватории Северного морского пути.

Митько В.Б., Дегтярев В.П., Минина М.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургская Арктическая общественная академия наук
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В
ИНТЕРЕСАХ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Шельф Черного моря богат на месторождения нефти. Оценка запасов углеводородов только западной части украинского шельфа составляет 3,5 трлн. тонн условного топлива, нефтеносные участки шельфа России и Турции могут содержать до 1 млрд. тонн нефти каждый. В море уже установлены десятки платформ, ведущих поисково-разведочное бурение и добычу нефти и газа. Размер уже сделанных и планируемых на ближайшее будущее инвестиций огромен. Темпы проведения поисково-разведочных работ позволяют предположить, что полномасштабная добыча нефти на шельфе Черного моря начнется не позднее 2017 года. Особенностью вод Черного моря является наличие сероводорода на глубинах от 100 – 150 м. Этот фактор существенно уменьшает надежность и срок эксплуатации подводного оборудования. По оценке специалистов, срок службы подводной части добывающих платформ в условиях Черного моря может сократиться до 6 лет вместо обычных 20-25.

Другой особенностью вод Черного моря является направление течений. Существующее круговое течение вдоль шельфа неизбежно приведет к трансграничному переносу загрязнений морской воды в районы, где нет добычи нефти. В первую очередь это относится к побережью Болгарии.

Поток загрязненной воды из румынского и украинского секторов морского шельфа, где нефть будет добываться в больших масштабах, может быть смертельно опасным для природы болгарского побережья. Аналогичная опасность грозит и природе южного побережья Крыма. Даже в настоящее время, при отсутствии добычи нефти на месторождении Палласа и в российском секторе шельфа, наблюдаются обширные нефтяные пятна в северо-восточной части Черного моря.

В сложившейся ситуации необходимо инициировать и начать скоординированные действия всех причерноморских стран – Болгарии, Румынии, Украины, России, Грузии, Турции и Греции, направленные на

уменьшение угрозы загрязнения Черного моря при промышленной добыче углеводородов из морского шельфа. Очевидно, что каждая из стран вынуждена будет иметь национальную систему мониторинга загрязнений морской воды в своем секторе Черного моря. В первую очередь будут востребованы системы мониторинга трансграничного переноса загрязнений морской воды, позволяющие оперативно и круглосуточно определять объем поступивших загрязнений, их состав и степень опасности.

Идеология построения системы такого рода рассмотрена в совместной работе российских и украинских специалистов, а методы измерения массопереноса загрязняющих взвесей уже апробированы в водах Керченского пролива. Обязательным элементом систем мониторинга являются подводные гидроакустические приборы ADCP для дистанционного (от дна - вверх к поверхности) измерения направления и скорости течений по глубине. Эти приборы позволяют выявить самые опасные загрязнения, распространяющиеся под водой и необнаруживаемые с помощью авиационной и спутниковой съемки. В связи с высокой стоимостью таких приборов, общие затраты на создание одной рубежной системы мониторинга могут составлять от 10 до 15 млн. долл. Учитывая, что количество национальных секторов на морском шельфе Черного моря составляет 7 (с учетом Абхазии), то минимальное количество систем для независимого национального контроля трансграничных загрязнений составит 14. Общий объем вложений в создание таких систем по всему Черному морю может составить около 200 млн. долл., что значительно меньше, чем стоимость одной современной СПБУ. Однако эти затраты будут совершенно неоправданны, если создание таких систем будет вестись независимо, без привязки к единым согласованным методикам и средствам измерений в море.

Учитывая вышеизложенное, представляется актуальным начать работу по региональному согласованию технических параметров систем мониторинга загрязнений в море, с целью обоснования единой технологии создания таких систем для Черного моря и учета наиболее природосберегающих норм и требований.

Другим актуальным направлением совместных международных работ является обоснование предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ при трансграничном переносе в Черном море. Такие работы позволят учесть особенности рельефа и гидрологии каждого участка шельфа, дифференцировать нормы на загрязнения воды по морским районам. В настоящее время, пока объемы добычи нефти невелики, крайне необходимо зафиксировать фоновые значения трансграничного переноса загрязнений морской воды. Через два-три года это будет уже совершенно другой фон, менее благоприятный для природы и человека.

В качестве организационной основы указанных работ предлагается использовать форму международной программы, подобной ранее профинансированной USAID Black Sea Environment Programme (BSEP).

Для реализации мероприятий Программы во всех странах-участницах (Румыния, Украина, Россия, Грузия, Турция, Греция) должны быть созданы рабочие центры, выполняющие мероприятия Программы на своей территории. Эти центры смогут обеспечить взаимодействие с органами местной и региональной власти, с населением, организовать работу по изучению локальных особенностей трансграничного переноса загрязнений в своих территориальных водах, собрать данные о фоновых уровнях загрязнения.

Михальцева С.В.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет
ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ МОРСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Модернизация информационных технологий с последнего десятилетия прошлого века идет огромными темпами. Постоянное совершенствование не только вычислительной техники, но и программных продуктов создало благоприятную атмосферу для развития мониторинга и прогнозирования процессов, происходящих как на поверхности воды и суши, так и в толще атмосферы. Получение конечного результата требует отлаженной системы передачи, получения и обработки объемных массивов оперативных и архивных данных.

В гидрометеорологии, на сегодняшний день, наиболее информативным является дистанционное спутниковое зондирование (ДЗ). Его возможности используются при исследовании на поверхности моря таких различных явлений, как цвет моря, ледовый и снежный покровы, вихри, разнообразные пленки естественного и антропогенного происхождения. Спутниковые снимки имеют разрешение от нескольких километров до 1 м. В зависимости от поставленных целей используется соответствующее разрешение.

Спектрорадиометр MODIS установлен на двух спутниках Aqua и Terra и имеет 36 спектральных каналов в зонах видимого и ближнего инфракрасного диапазона. Повторяемость сканирования одной территории составляет 1–2 раза в сутки. Информация доступна на ресурсах веб-сайта <http://lance-modis.eosdis.nasa.gov> в открытом доступе. На нем представлены архивные и оперативные снимки. Оперативные поступают на портал через 3–4 часа после съемки. Пространственное разрешение прибора MODIS (от 250 до 1000 м) позволяет анализировать как мезомасштабные, так и крупномасштабные явления.

Обработка полученных снимков производилась в программных комплексах ЮНЕСКО-БИЛКО и ScanMagic компании Scanex. Проект ЮНЕСКО-БИЛКО стартовал в 1987 г. (в РГГМУ – с 1993 г.). Программа постоянно совершенствуется группой по развитию ЮНЕСКО-БИЛКО и в данный момент успешно используется для обучения студентов гидрометеорологических специальностей в РГГМУ. Комплекс не требует инсталляции, значительных компьютерных ресурсов и занимает незначительное дисковое

пространство. Для различных версий ЮНЕСКО-БИЛКО подготовлены инструкции пользователей на английском и русском языках, а также модули для обучения использованию различных спутниковых цифровых данных.

Целью работы являлось определение характеристик различных процессов, происходящих как в прибрежных районах, так и в открытом море. Использовались такие возможности ЮНЕСКО-БИЛКО, как контрастирование, использование различных фильтров, определение пространственных масштабов явлений как одномерных, так и двумерных. Для практических целей определялись площади апвеллингов, ледовых образований, биогенных пленок. Например, по оценкам площадь нефтяного пятна в Мексиканском заливе 9 июня 2010 г. составила более 900 км².

Широко используются при обработке спутниковых данных программные комплексы компании Scanex, например ScanMagic. С его помощью создаются и накладываются shape-файлы, что позволяет оценить изменение и перемещение интересующего океанологического явления. Имеется возможность наглядно проиллюстрировать устранение «эффекта бабочки» на снимках Terra-Aqua/MODIS. С помощью данного программного продукта были созданы профили интенсивности нефтяного разлива в Мексиканском заливе в 2010 г. Произведены оценки зависимости отраженного восходящего сигнала от пленки и от чистой воды. Показано, как нефтяная пленка усиливает отраженное солнечное излучение в зависимости от ее толщины.

Изложенное показывает один из примеров использования спутниковых методов для получения достоверной информации, которую можно получить практически для любой точки земного шара, а затем с достаточной точностью интерпретировать с помощью современных программных ресурсов.

Новопашенный И.В., Подгайский Э.В., Федорова Т., Шевчук О.И., Ткаченко Н.Н., Чао Ж., Котельников К.
Германия, Университет Бремена,
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет,
Санкт-Петербургский государственный морской технический университет,
Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ОБУЧЕНИЯ SAKAI ПРИ РАЗРАБОТКЕ УЧЕБНОЙ
ПРОГРАММЫ В ОБЛАСТИ ПРИКЛАДНЫХ МОРСКИХ НАУК

Консорциум университетов из России при поддержке партнеров из Германии, Испании и Литвы с 2011 года реализует совместный проект TEMPUS eMaris «Расширенная трехуровневая, основанная на компетентностном подходе учебная программа в области прикладных морских наук». Общей целью проекта является продолжение реформы системы высшего образования в области прикладных морских наук в России, отвечающего требованиям Болонской декларации и в соответствии с требованиями стратегических рамок Европейского сотрудничества в области образования и профессиональной подготовки. Проект предполагает реализацию следующих задач:

1. Разработать международно признанные трехуровневые учебные программы и учебные планы на основе компетентностного подхода в области прикладных морских наук в соответствии с лучшей практикой Болонского процесса;
2. Внедрить новую электронную платформу сотрудничества для студенческого и академического сообществ, которая должна использоваться в течение трех (бакалавр / магистр / аспирант) образовательных циклов в целях усиления связей между высшим образованием и научно-исследовательскими учреждениями стран-партнеров и стран-членов ЕС;
3. Усилить учебные планы по прикладным морским наукам (ПМН) инновационными методами обучения (мобильные лекции, модули электронного и мобильного обучения);
4. Реализовать разработанные на основе компетентности три цикла учебных программ в сфере ПМН в университетах стран-партнеров.

Для внедрения в рамках проекта электронной платформы сотрудничества студенческого и академического сообществ рассматривались основные системы поддержки обучения с открытым программным кодом, такие как SAKAI и Moodle. В ходе анализа упомянутых систем было установлено, что система Moodle обладает более гибкими средствами управления учебным процессом и представления результатов обучения, в следствие чего она шире распространена среди российских вузов. Однако задачи проекта не ограничивались только обучением и предполагали широкое взаимодействие заинтересованных лиц. В свою очередь, SAKAI представляет собой виртуальную среду как для организации обучения, так и совместной работы. Основанная в 2004 году и развиваемая несколькими крупнейшими университетами мира при поддержке Andrew W. Mellon Foundation, данная платформа используется для создания систем поддержки сетевого и дистанционного обучения, для организации групповой работы, в том числе работы исследовательских групп, для создания портфолио индивидуальных пользователей. Кроме того, Sakai, в отличие от многих других систем дистанционного обучения, написан не на PHP, а на Java. Это делает его намного более надежным и безопасным. Поскольку он изначально рассчитан на поддержку большого количества пользователей и масштабируемость.

Благодаря указанным преимуществам, платформа SAKAI была выбрана консорциумом университетов eMaris в качестве электронной платформы сотрудничества студенческого и академического сообществ в рамках реализуемого проекта. Платформа в версии 2.8.2 была установлена на сервер РГГМУ по адресу sakai.rshu.ru. В настоящее время продолжаются тестовые испытания платформы.

Платонова Е.В.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА ВILKO ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК
ОВВ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВОГО СЕНСОРА AQUA MODIS

Характеристики верхнего слоя океана можно изучить при помощи спутниковых сканеров оптического диапазона. MODIS является сканирующим спектрометром, и благодаря конструкции сканирующего зеркала все неровности поверхности океана отображаются на получаемых спутниковых изображениях.

Внутренние волны (ВВ) могут вызывать контрасты реальной поверхности океана. Так как одним из основных источников генерации ВВ на шельфе является взаимодействие баротропного приливного течения с неровностями рельефа морского дна, то при прохождении внутренних волн на морской поверхности индуцируются периодические горизонтальные течения. Взаимодействие ветровых волн с этими индуцированными течениями приводит к формированию поверхностных проявлений ВВ в виде контрастов «шероховатости» морской поверхности, в результате чего ВВ отражаются на спутниковых снимках в виде чередующихся светлых и темных полос.

Данная работа нацелена на определение параметров и структуры внутренних волн в зависимости от географического местоположения, направления приливного потока и других факторов по данным снимков сенсора MODIS, полученных в Черном и Средиземном морях в 2010 и 2011 годах.

Программное обеспечение Билко позволяет наиболее удобно интерпретировать изображения и произвести более детальное исследование волн в цуге.

Процедура анализа изображений проводилась в два этапа. На первом этапе изображения подвергались фильтрации. После этой процедуры проявления пакетов ВВ на изображениях становились «визуально» очевидными, и далее они подвергались количественному анализу.

Точность определения характеристик внутренних волн зависит от пространственного разрешения спутниковых снимков и играет не последнюю роль в их обработке.

- управления внутренним временем используемых нейронных сетей для восстановления прошедших и прогнозирования будущих событий;
- построения нейросетевых ядер ассоциативных интеллектуальных ГИС;
- обеспечения устойчивости функционирования ассоциативных интеллектуальных ГИС при непрерывной обработке информации;
- обучения ассоциативных интеллектуальных ГИС;
- циклического ассоциативного вызова информации из нейросетевой памяти ГИС;
- разработки программных и аппаратных средств реализации ассоциативных интеллектуальных ГИС.

При рассмотрении этих задач по интеллектуализации ГИС в докладе раскрываются возможные подходы к их решению.

Попов В.Б.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОСМОТРА ДАННЫХ
РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ОТРАЖАЕМОСТИ В ТРЁХМЕРНОМ ВИДЕ

Во всех аэропортах существует метеорологический отдел. Задача этого отдела составление кратковременных прогнозов погоды, без которых не может взлететь ни один самолёт. Для составления прогноза требуются данные метеорологических измерений, в том числе тех, которые получены в процессе работы метеорологического радиолокатора (МРЛ). Информация, собранная радиолокатором обрабатывается и отображается в виде карт радиолокационной отражаемости, карт высоты верхней границы облачности, а также карт опасных явлений погоды (гроза, град, ливень). Раньше эти карты строили вручную, это занимало определённое время. Сейчас, в век информационных технологий, построение карт происходит автоматизировано средствами специализированного программного обеспечения. Полученные карты сопоставляются с картами других метеорологических измерений, и на их основе штатные синоптики составляют прогноз погоды. При появлении опасных явлений погоды принимается решение об отмене ближайших рейсов из данного аэропорта.

В настоящее время программные средства, которые поставляются с МРЛ, позволяют просматривать радиолокационную информации только в двумерной плоскости. Это не очень удобно, потому что у данных, связанных с облачностью есть третье измерение - высота. Мною разработана программа 3DClouds, предназначенная для просмотра радиолокационной отражаемости в трехмерном виде в пределах определённой географической области. Она представляет интерес для синоптиков, как дополнительный способ визуализации радиолокационной отражаемости.

Программное средство 3DClouds имеет удобный интерфейс пользователя. При запуске приложения автоматически отображаются данные за последний срок наблюдений. Также предусмотрена возможность выбора данных за предыдущие сроки наблюдений из архива. Информация представляется в виде облачных скоплений расположенных над картографической основой. Картографическая основа представляет собой географическую карту местности с площадью, равной площади действия

радиолокатора. На картографической основе также обозначены и подписаны населенные пункты, расположенные в заданной площади. Населенный пункт, в котором расположен измерительный МРЛ находится в центре карты. С помощью мыши синоптик может менять угол просмотра и масштаб.

В будущем планируется развитие программного обеспечения 3DClouds в сторону увеличения информативности. Предполагается добавление дополнительной метеорологической информации на трехмерную карту (направления ветров, фронты, изолинии и др.).

Рогачев С.В.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЛОБАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ И
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Географическая информационная система представляет собой программный продукт, предназначенный для сбора, хранения, управления и анализа пространственно-распределенных данных и связанных с ними характеристик.

Графическая оболочка такой системы обычно выглядит как карта с реальными объектами, такими как дома, дороги, города, лесные массивы, водоемы и т.д.

На сегодняшний день существует несколько методов получения данных о местности: наземное лазерное сканирование, воздушное лазерное сканирование, аэрофотосъемка, инфракрасная съемка, георадарная съемка, обработка данных дистанционного зондирования земли, СВЧ радиометрия.

Реальные показатели, снятые с метеорологических станций в такой системе записываются в Системы управления базами данных (СУБД) и с помощью редакторов векторной и растровой графики на карте формируются в виде различных графических объектов, таких как облака, направление и скорость ветра, температура, влажность и др.

GPS – изначально разработанная военными США - это глобальная спутниковая поисковая система, в совокупности состоящая из 24 спутников, которые находятся на орбите, на высоте 20 километров. Приемник GPS обрабатывает информацию, передаваемую со спутников, движущихся по точным координатам, и в соответствии с задержками прихода радиосигнала определяет свое местоположение.

Позже для массового использования стала доступна Глобальная навигационная спутниковая система (ГЛОНАСС) разработанная по заказу Министерства обороны СССР, которая похожа по своим принципам на GPS, но с другим принципом движения спутников по орбите.

В настоящее время широко распространено совместное использование GPS и ГЛОНАСС для получения более достоверных координат, например в спутниковых системах точного позиционирования определение координат обеспечивается с точностью до 2 – 3 сантиметров.

Благодаря системам такой точности можно вести мониторинг даже за незначительным перемещением любых объектов, например смещений грунтов, сооружений и дорог, за изменением уровня воды и снега и т.д.

Зачастую метеорологическое оборудование, расположенное на метеозондах и различных авиационных носителях или любое другое передвижное метеоборудование оснащено приемниками GPS или ГЛОНАСС, благодаря чему координаты привязаны ко всем снимаемым данным.

Реальные координаты соотносятся с координатами на карте Геоинформационной системы, после чего на мониторе компьютера выстраивается наглядное состояние погоды в определенных районах со всеми показателями, снятыми с метеостанций.

Пространственно-временные геоинформационные системы имеют возможность рассчитывать дальнейшее состояние погоды в определенных районах с заблаговременностью до 6 часов.

Такие ГИС не только прогнозируют угрозы, но и постоянно контролируют реально складывающуюся метеобстановку.

Национальная база цифровых прогностических данных использует ГИС-технологии в своей программе выпуска предупреждений о гидрометеорологических явлениях посредством выпуска штормовых предупреждений (также называемых полигонными предупреждениями).

В настоящее время существует 4 типа предупреждений об опасных явлениях (торнадо, сильные грозы, бурные паводки и опасные явления на море) включают информацию с полигона, которая имеет вид широтно-долготных пар и указывает на область, которой угрожает опасность. Кроме области, где возможна опасность, указывается её ожидаемое время, границы распространения и другая специфика.

Используя сети и устройства мобильной связи, появляется возможность предупреждать о возможной угрозе населению, находящемуся в зоне опасности.

Данные этих предупреждений собираются в базы данных в реальном времени в ГИС-файлах. Эти файлы можно загрузить с веб-сайта Национальной базы цифровых прогностических данных в реальном времени и использовать в других случаях применения ГИС. К пользователям таких ГИС файлов относятся управляющие/планировщики МЧС, так же картографы, экологи, метеорологи, геологи, логисты, военные, и др. Эти пользователи могут получить быстрый доступ к ГИС-файлам и загрузить их через Интернет, добавить их к существующим ГИС-полям и использовать в других применениях ГИС.

Доступ к картографической информации для конечных пользователей осуществляется по сети Интернет через веб-интерфейс, что делает такой доступ максимально простым и удобным.

Ткаченко Н.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет
ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ
ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И
ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АКВАТОРИИ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Одним из наиболее перспективных направлений, развиваемых в Российском государственном гидрометеорологическом университете, является применение данных дистанционного зондирования океана при формировании геоинформационных систем. Особую актуальность это направление приобретает в связи с появлением в РГГМУ океанологической лаборатории дистанционного зондирования, специализирующуюся на агрегировании и анализе данных, поступающих из различных источников.

Подобная практика широко применима в связи с интенсификацией освоения Арктики, неосуществимой эффективно без развития инновационных технологий в области геоинформатики и организации геоинформационных систем (ГИС). Арктический шельф - крупный и до настоящего времени практически не использованный резерв энергоресурсов, добыча которых может привести к ухудшению или как минимум изменению экосистемы моря. Для мониторинга и контроля состояния вод близ Арктики могут быть использованы оперативные модели. Целью обсуждаемой работы является разработка системы мониторинга и принятия решений при осуществлении работ в районе Баренцева моря.

Геоинформационные методы позволяют совместить результаты численного гидродинамического моделирования и гидрофизических исследований искомого региона, морфологических изменений дна и получить в итоге комплексный анализ с возможностью прогноза ситуации при решении различных исследовательских и навигационных задач. Численная модель позволяет исследовать термохалинную структуру, особенности циркуляции, изменчивость температуры, солёности и уровня поверхности моря, учесть влияние речного стока и других факторов на гидродинамические процессы. Данные, полученные с помощью численного моделирования, затем используются в разрабатываемой геоинформационной модели региона.

Для решения задач устойчивого природопользования и сохранения моря необходимо комплексное исследование, основанное на мощной информационной базе, включающей в себя гидрометеорологические, гидрохимические, гидробиологические и геоморфологические данные. Использование ГИС позволяет разрабатывать методики оценки возможных ситуаций и прогнозирования сценариев их развития в условиях минимума необходимой информации на основе комплексного подхода с применением методов сводных показателей, иммунокомпьютинга и механизмов гармонизации, интеграции и слияния информации.

В основе создаваемой ГИС лежат наблюдения за температурой и солёностью, опубликованные в рамках проекта GODAR. В атласе приводится распределение в пространстве и во времени 74,256 глубоководных станций, выполненных в Баренцевом море в период 1898-1993. На их базе были рассчитаны поля распределения скорости звука в акватории, и созданы слои районирования по типам ВРСЗ для каждого из 12 месяцев. Для всех районов найдены минимальные, максимальные, а также средние значения скорости звука на горизонтах с шагом в пять метров по глубине, построены графики. На основе полученных слоев можно судить о примерном ежемесячном состоянии акустической обстановки Баренцева моря.

Далее, в геоинформационную систему импортируются результаты численного моделирования внешних гидродинамических моделей. К сожалению, многие из них рассчитаны на более обширные территории и предоставляют грубую информацию о состоянии Баренцева моря. Результаты многолетних наблюдений сравниваются с посчитанными значениями, выявляются аномалии.

На следующем этапе в систему вводятся данные дистанционного зондирования. Температура на поверхности определяется современными измерительными средствами с достаточно высокой точностью, а значения солёности, пока, могут быть использованы для общей оценки.

В дальнейшем система может быть дополнена данными, полученными при определении вертикального профиля скорости звука по результатам дистанционного зондирования неоднородностей и исследованию обратного объемного рассеяния звука гидрофизическими неоднородностями моря.

На основе информации, занесенной в базу знаний, будет оценена возможность перехода от измеренных со спутников значений на поверхности моря к значениям по глубине.

С помощью статистических методов могут быть рассчитаны фоновые поля характеристик, особенности фоновой пространственной изменчивости характеристик на разных масштабных уровнях, различные коэффициенты корреляций, карты аномалий и др. Таким образом, с помощью геоинформационной модели можно структурировать, систематизировать и проанализировать разнородные данные, объединив их на единой картографической основе. Эта база данных фактически является гидрофизическим паспортом региона, адекватно отображающим его океанологический паспорт, а база знаний в ГИС позволяет прогнозировать и выбирать варианты действий в регионе при решении ресурсных, навигационных, исследовательских и других задач.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ

Kretov Y.V., Mamaeva M.A., Lysenko V.A.

Russia, St. Petersburg, Diklon Ltd., Scientific and practical magazine Pyatiminutka,

St. Petersburg State University of Technology and Design

PRINCIPLE OF INFORMATION RECORDING AND STORAGE

Currently known methods for recording, storage, transmission and manipulation of information, such as those, e.g. to be used in quantum networks, quantum computers, and also when such substance characteristics as magnetic domain structure, optical density, etc. are changed.

In the report it is suggested and analyzed principle of recording, storage and playback of information on the media in the system <substance, sensitizer>. Water is used as the substance and chlorophyll as the sensitizer. Principle of information recording is: media is exposed to the light; the light energy is converted and transmitted by sensitizer to molecules and clusters of water; «energy structure» of the system, that is in the frozen state (water is in the solid physical state), saves, at the selected storage temperature, the information provided.

Estimates show that the proposed principle can ensure the creation of storage devices manufacture with high information storage capacity.

Lysenko V.A.

Russia, St. Petersburg, St. Petersburg State University of Technology and Design

INFORMATION BASICS OF CREATION

The Information Model of Design (systems engineering) considers technology of design as a sequence of processes and the sum of means of material embodiment of the image of the object of design (OD). The image is defined by functions those should be made by OD in the process of the interaction with the consumers, and in a wider sense, with the external environment. Functions are the reflection of the purposes of design and purposes of OD existence. As a rule, the purposes of design are fairly good determined either at the stage of conception or established and formalized at the stage of project making and material implementation (design plan, terms of reference, technical task, etc.) Absolutely necessary stage of design technology is the comparison of the material prototype of OD with its information image.

In the report it is demonstrated that fundamentally another mechanism of objects creation is possible. It is typical for the objects of creation (OC) with indistinct purposes or indistinct image of OC. Information about OC to be materialized is pre-recorded on a material carrier and is actually the program on basis of which OC components, as a result of interaction with each other or with the external environment, may reproduce the OC.

Such mechanism is widely implemented in the nature, for example, when recording and transmission of genetic information; in alphabets; when transferring financial information by cash or electronic money; in self-assembly or self-organization, etc.

Information regularities of different nature objects creation and modern OC technologies (CALS, PLM, DNA-nanotechnologies, DNA-computing, etc.) are analyzed in details.

It is shown that two considered mechanisms of creation: when the Maker (engineer, programmer, designer, artist, poet, nature, etc.) plans and strictly controls the process of idea materialization and when materialization is pre-programmed with certain freedom while this process, – and indicated OC classes, with clearly determined and unclear goals or unclear image of OC, are subject to the same information laws of creation.

Гурьев А.Т., Корзина М.И., Майоров И.С., Касаткин В.В., Лысенко В.А., Лысенко А.А., Сальникова П.Ю.

Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, Институт информационных и космических технологий, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

«ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДИЗАЙНЕ» КАК БАЗОВАЯ ДИСЦИПЛИНА ПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 230400

Свою миссию Северный Арктический федеральный университет видит в формировании и развитии конкурентоспособного, почерпнувшего все самое полезное из европейской и мировой системы образования специалиста. Именно поэтому в Институте информационных и космических технологий С(А)ФУ им. М.В. Ломоносова ведется подготовка специалистов по «Информационным технологиям в дизайне».

Первый набор на специальность «Информационные технологии в дизайне» еще в Архангельском государственном техническом университете состоялся в 2006 году. В июне 2011 года мы выпустим первых специалистов по дизайну. Одной из основных дисциплин при подготовке специалистов по информационным технологиям в дизайне является «Основы информационных технологий в дизайне».

Сейчас дисциплина «Основы информационных технологий в дизайне» на специалитете преподается в 7 семестре и занимает 102 часа общей нагрузки.

В примерном учебном плане для бакалавров по профилю «Информационные технологии в дизайне» данная дисциплина соответствует 9 зачетным единицам и 324 часам общей нагрузки. В учебном плане, составленном в С(А)ФУ им. М.В. Ломоносова данная дисциплина преподается в 5 семестре, соответствует 5 зачетным единицам и 180 часам общей нагрузки, в том числе 68 – аудиторных и 72 – самостоятельная работа.

С 2009 года «Основы информационных технологий в дизайне» преподавались по рабочей программе от 2005 года, рекомендованной Министерством образования и науки РФ. Целью преподавания дисциплины согласно этой программе является изучение основ применения информационных технологий в дизайне, рассмотрение классификации методов и средств дизайна, основных элементов и этапов разработки дизайна и графического оформления компьютерной продукции с целью обучения студентов умению ставить и решать задачи, связанные с применением современных информационных технологий в дизайне.

С момента создания примерной рабочей программы, рекомендованной Министерством образования и науки РФ, прошло уже 5 лет. Изменились взгляды, мнения, наука движется вперед, возникают новые специальности, а главное – поменялось само понимание слова «дизайн». Дизайн сегодня – двигатель инноваций. Это общекультурное и экономическое явление. Дизайн внесен в программы развития многих европейских государств. Поэтому возникла необходимость в изменении старой рабочей программы и ее актуализации.

В 2010 г. совместно сотрудниками СПбГУТД, БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, С(А)ФУ им. М.В. Ломоносова Касаткиным В.В., Лысенко В.А., Лысенко А.А., Корзиной М.И., Сальниковой П.Ю. и др. был разработан авторский курс дисциплины «Информационные технологии в дизайне».

В данном курсе цели и задачи дисциплины определены, как практическое применение знаний, умений, навыков, компетенции для создания (дизайна) объектов дизайна (ОД) различных предметных областей в их полных жизненных циклах с применением научных основ дизайна, информационных систем и технологий.

В содержание дисциплины входят научные основы дизайна, дизайн как процесс создания, дизайн как система, объекты дизайна, жизненный цикл объектов дизайна, модели дизайна, информационное моделирование процессов создания ОД (дизайна) в их полных жизненных циклах, системное проектирование ОД, информационные технологии в жизненном цикле ОД, информационные технологии в маркетинге и для определения потребности в ОД, создание образов ОД, визуализация процессов проектирования ОД и самих ОД, моделирования и прототипирования, материализации ОД, оценки качества ОД, управления проектами; коллективной работы в проектах, дизайн как общекультурное и экономическое явление.

С разрешения разработчиков данную рабочую программу начали внедрять в учебный процесс в Северном Арктическом Федеральном университете с конца 2010 года.

В рамках учебного процесса студентами специальности «Информационные технологии в дизайне» был переведен курс Кембриджского университета «Моделирование и имитация процесса разработки продукта с использованием Applied Signposting Model в Cambridge Advanced Modeller»[5], который предполагается использовать в качестве лабораторных работ по данной дисциплине. Программа Cambridge Advanced Modeller является бесплатной и выложена на сайте Кембриджского университета для общего пользования.

Данный курс разделен на 15 упражнений, которые постепенно выстраивают имитационную модель процесса дизайна, основанную на примере реального продукта (в данном случае дизайн сумок).

В 2011 году было решено включить дисциплину «Основы информационных технологий в дизайне» в государственный экзамен по специальности «Информационные технологии в дизайне». Всего на экзамен было вынесено 6 дисциплин, примерно по 10 вопросов в каждой.

По дисциплине «Основы ИТ в дизайне» были включены следующие вопросы:

1. Разновидности дизайна и их общая характеристика. Научные основы дизайна: теория систем, теория управления, теория принятия решений, эргономика, теория искусства.

2. Место дизайнера в технологической цепи по переработке данных. Современные тенденции в дизайнерском проектировании и дизайне технически сложных объектов (нанотехнологии, геновая инженерия, создание лекарств и др.).

3. Объекты дизайна. Классификации ОД (технологии и процессы; материалы; изделия; системы; технически сложные системы; образы; компьютерные программы и алгоритмы и др.). Предметные области дизайна.

4. Системное проектирование (дизайн). Информационные технологии организации и управления процессом создания и функционирования объекта дизайна, включая PLM, PPLM, ERP, ERM.

5. Дизайн как процесс создания. Дизайн как система. Объекты дизайна как системы. Жизненный цикл объектов дизайна как систем (ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005 и др.).

6. Модели дизайна: модель Sony, аксиоматический дизайн, информационная модель дизайна, модель ТРИЗ, модель Cambridge University, Stanford Design Innovation Process, модель Design Council (GB) и др.

7. Информационное моделирование процессов создания ОД (дизайна) в их полных жизненных циклах. Проблемы взаимодействия участников процесса дизайна (заказчик, дизайнер, исполнитель, потребитель и др.).

8. Форматы растровой и векторной графики. Характеристики. Преимущества и недостатки.

9. Современные пакеты растровой и векторной графики и их сравнительная характеристика.

10. Понятие об анимации, аудио и видео. Аналоговое и цифровое представление аудио и видео информации. Форматы и аппаратные средства.

11. Понятие интерфейса. Типы. Процесс проектирования. Стандарты.

12. Дизайн как общекультурное и экономическое явление. Подсистема дизайна в системе общекультурных ценностей. Место и роль системного проектирования (дизайна) в развитии экономик ведущих держав.

С подробным перечнем вопросов к государственному экзамену по специальности «Информационные технологии в дизайне» в С(А)ФУ им. М.В. Ломоносова можно ознакомиться на сайте УМК по адресу <http://umk-itd.sutd.ru/index.php/news>.

При переходе на двух уровневую систему образования требуется формирование новых рабочих программ, ориентированных на бакалавров и магистров.

Сейчас разрабатывается рабочая программа по дисциплине «Информационные технологии в дизайне» для бакалавров по профилю «Информационные технологии в дизайне», которая будет основана на авторском курсе от 2010 года. Количество часов аудиторной нагрузки на специалитете равно количеству часов аудиторной нагрузки на бакалавриате.

Дисциплина «Основы информационных технологий в дизайне» является одной из основных по направлению «Информационные технологии в дизайне». Поэтому требует тщательной проработки и обновления рабочих программ. Разработанный 2010 г. совместно сотрудниками СПбГУТД, БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, С(А)ФУ им. М.В. Ломоносова авторский курс на наш взгляд является наиболее актуальным на сегодняшний день.

Гутарёва Ю.И., Лысенко В.А., Иванова А.А., Сальникова П.Ю., Корзина М.И.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный академический институт живописи, скульптуры и архитектуры имени И.Е. Репина, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПЕЙЗАЖНОГО ЖАНРА «САНСУХВА» («ГОРЫ-ВОДЫ») В КОРЕЙСКОМ ИСКУССТВЕ В ПЕРИОД ПОЗДНИЙ ЧОСОН (XVIII – СЕР. XIX ВВ.)

Жанр в искусстве – сложное социокультурное явление, с присущими ему определёнными, характерными только для него средствами художественной выразительности. Жанр точнее всего отражает актуальность искусства, отклик творческих усилий художников на потребности времени, исторической обстановки. Сначала появляется потребность в некоторых идеях, затем формируется функция, а потом подыскивается нужный предмет.

Поэтому жанр следует рассматривать как сложное историческое явление, для анализа которого возможно применить системный подход на основе общей теории систем.

Определим систему как совокупность взаимодействующих компонентов: целей существования системы, элементов системы, связей между элементами системы.

При этом отметим, что, систему также можно рассматривать как упорядоченное представления об объекте исследования с точки зрения поставленной цели. Применительно к анализу пейзажного жанра «сансукхва» были определены и проанализированы следующие компоненты: элементы системы – место, период времени, носители пейзажного жанра и др., общим числом более двадцати компонентов; связи между элементами – зарождение и формирование пейзажного жанра «сансукхва» в корейском искусстве в эпохи Ранних Царств, Корё и Ранний Чосон (IV – сер. XIV вв.); эволюция пейзажного жанра «сансукхва» в корейском искусстве в период Средний Чосон (сер. XIV – XVII вв.); формирование национального характера пейзажного жанра «сансукхва»: новаторство в использовании реалистических тенденций, появление пейзажей с изображением конкретных местностей Корейского полуострова – «чингён сансукхва» в период Поздний Чосон (XVIII – сер. XIX вв.) и др., общим числом более двадцати компонентов.

Особый интерес представляет анализ целей существования пейзажного жанра «сансукхва» в корейском искусстве в период Поздний Чосон (XVIII – сер. XIX вв.). Этот период отмечен подъёмом общественной и культурной жизни страны, во многом связанный с развитием демократического движения школы Сирхак, возникшей на основе усвоения знаний и опыта западной цивилизации. Утрата к концу XVII века лидирующих позиций Китая в дальневосточном регионе, содействовала укреплению этнического самосознания корейского общества. Новые тенденции эпохи наиболее ярко воплотились в пейзажном жанре: заимствование художественного опыта западноевропейской цивилизации, творческое переосмысление и адаптация его в рамках традиционной системы дальневосточной живописи тушью, обращение художников к натурным впечатлениям, которые способствовали зарождению нового явления в искусстве Кореи – национального пейзажа, посвящённому реальным видам природы Корейского полуострова – «чингён сансукхва».

Таким образом, жанр «сансукхва» стал материальным отражением сложных исторических явлений в культуре Кореи, представляя собой квинтэссенцию длительного эволюционного пути корейского пейзажа, с органичным синтезом устойчивых традиций и новаций эпохи. Жанр «сансукхва» оказал влияние на

развитие демократических и реалистических тенденций в других изобразительных жанрах в искусстве Кореи, прежде всего в бытовом.

В докладе показано, что жанр «сансухва» как система характеризуется такими свойствами, как эмерджентность, целостность, сиренгизм, коммуникативностью и др. Само же историческое возникновение и развитие жанра «сансухва» обладает свойством эквифинальности (способность системы достигать определенного состояния, которое не зависит ни от времени, ни от начальных условий, а определяется исключительно ее параметрами).

Таким образом, на основе положений общей теории систем, с учетом сложившихся советских, российских и мировых традиций анализа жанра живописи, проанализирован жанр «сансухва», выявлены влияния внешних факторов, обусловленные историческими предпосылками эпохи на его развитие и обозначены влияния на развитие корейского искусства.

Денисова М.А.

Россия, Омск, Омский государственный технический университет

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕРЬЕРА С ПОМОЩЬЮ ТРЕХМЕРНОЙ ГРАФИКИ

Наиболее значительный сегмент рынка компьютерной графики занимает визуализация интерьера и архитектуры. Для работы с компьютерной графикой предназначено большое количество программ. Одной из наиболее популярных программ трехмерного моделирования является 3Ds Max. Неоспоримым достоинством 3Ds Max является открытая архитектура, благодаря чему многие дизайнеры и программисты создают подключаемые модули, применение которых значительно расширяет и без того огромные возможности программы. Следует перечислить этапы дизайн-проектирования для определения важности 3D-графики в интерьере и архитектуре.

1 этап. Эскизный дизайн-проект.

Дизайн-проект — комплект документов, который описывает функциональные и дизайнерские решения интерьера. Он включает в себя множество решений, от элементов выбранного стиля до отделочных материалов и расположения розеток.

Грамотный дизайн-проект достаточно объемный и трудоемкий процесс. Дизайн-проект позволит увидеть обстановку будущей квартиры (офиса), наглядно представить, как будут выглядеть те или иные детали интерьера, возможно ли сочетание тех или иных цветовых решений, продумать роль всех элементов интерьера в общей композиции, включая пол, потолок и источники освещения.

2 этап. Моделирование.

Моделирование проектов, как правило, осуществляется посредством чертежей и документации, либо в программах 3D-графики с последующей визуализацией проекта.

3 этап. Строительная документация.

После визуализации уточняются все технические моменты и выполняется строительная документация, которая заверяется заказчиком и дизайнером.

4 этап. Авторский надзор.

Дизайнер осуществляет авторский надзор по согласованию с заказчиком в течение отделочных работ, подборов материалов, корректировку по ходу строительных работ и надзор за воплощением дизайнерского решения в соответствии с согласованным дизайн-проектом.

Рассмотрим подробнее второй этап проектирования интерьера «моделирование».

Осуществление визуализации интерьера начинается с создания коробки помещения (основного этапа визуализации проекта), процесс создания которой осуществляется несколькими способами, например по заданным размерам рисуется контур помещения, и с помощью определенных операций возводятся внутренние и внешние границы стены. Другой способ, более сложный и трудоемкий создания коробки помещения осуществляется с использованием булевых операций (вычитание), ниже представлены этапы данного способа:

1. Создание куба габаритами соответствующего размерам помещения.

2. Создание меньшего по размеру куба с теми же координатами расположения в пространстве.

3. Применение булевой операции (вычитания) к созданным кубам для получения стен и пола коробки помещения.

4. Добавление дополнительных коробок помещения, для создания любого помещения.

5. Добавление дополнительных кубов для создания оконных и дверных проемов.

6. Применение булевой операции (вычитание) к созданным кубам для получения оконных и дверных проемов.

После построения коробки помещения дизайнер приступает к наложению текстур и добавлением мебели и аксессуаров в проектируемое помещение.

В целях экономии времени дизайнера при проектировании коробки помещения возникает потребность в автоматизации вышеописанного процесса. Была поставлена задача: создать приложение с элементами полей для ввода определенных числовых значений и кнопок, с помощью которых бы создавалась коробка помещения. Для реализации данной задачи был выбран скриптовый язык программирования Maxscript. Скриптовый язык — язык программирования, разработанный для записи «сценариев», последовательностей операций. В прикладной программе, сценарий (скрипт) — это программа, которая автоматизирует некоторую повторяющуюся задачу, которую без сценария пользователь делал бы вручную, используя интерфейс программы. Использование встроенного языка

Maxscript в программе Autodesk 3ds Max дает возможность автоматизировать процесс проектирования интерьера и расширяет возможности дизайнера в воплощении различных идей.

Разработанное приложение представляет собой интерактивную панель, содержащую поля для ввода значений, которые задают параметры объектов (комнат, окон, дверей), и кнопки, при нажатии на которые создаются объекты. С помощью данного приложения можно создать многокомнатную коробку помещения при вводе определенных значений, что значительно упрощает работу дизайнера. Стоит обратить внимание, что значения выбираются относительно начала осей координат в пространстве.

В заключении можно отметить необходимость оптимизировать и автоматизировать работу дизайнера в процессе визуализации проектов, что значительно сохранит время и расширит возможности разработчика.

Жуков В.Л.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ДИЗАЙНА ДЛЯ ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ОРГАНИЗАЦИИ ИСКУССТВЕННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Применение дизайнерами, конструкторами и технологами различных графических инструментов и программных пакетов для реализации своих идей значительно затрудняет процесс передачи объективной информации на таких этапах, как: создание модели образа объекта дизайна, разработка его творческого эскиза, построение и расчёт конструкции, выбор материалов, разработка технологии изготовления продукции.

Поэтому возникает необходимость в создании искусственной интеллектуальной системы для дизайна, обеспечивающей информационную взаимосвязь через интерфейс всех этапов и / или элементов в алгоритме проектирования, начиная с моделирования образа объекта дизайна, замысла, анализа, синтеза и т. д. Любая проектируемая модель образа объекта дизайна создаёт и поддерживает во времени постоянную коммуникацию, между заказчиком и ответственным исполнителем, где у них через определённую логику и эстетику происходит и идёт опосредованное решение, поставленной задачи с постоянной обратной связью. При этом в основе разработки каждого проекта объекта дизайна должна находиться экспертная система, с соответствующей базой знаний. Определённый синтез и интеграция профессиональных и потребительских свойств и взаимосвязей автора, заказчика, ответственного исполнителя и заданного пространства образуют кластер или ряд кластеров, со своей динамикой и кинетикой в виде леса графов. Они объединяют в себе по подобным признакам организационные системы (агенты) в виде различных стилей, жанров, форм, коллористики, полихромии, суперграфики и т. д. объектов дизайна. При этом сам организационный и творческий процесс дизайна, развивающийся на базе диалогии художественно-эстетического и конструктивно-технологического направлений, как теоретической основе изучения взаимодействия агентов дизайна, в рамках искусственной интеллектуальной системы, представляет собой многоагентную систему, состоящую из естественных и искусственных агентов, которая преследует цель в том числе согласования теорий баз данных и баз знаний.

В ходе решения данной конкретной задачи предлагается определённый общий алгоритм действий в проектировании и реализации модели образа объекта дизайна в виде многоуровневого графа, где вершины имеют концепт.

Концепт позволяет преодолеть одну из основных причин информационного разрыва в процессе проектирования объекта дизайна и его графического отображения при моделировании образа в художественную конструкцию, а затем через технологию, производство в изделие определяется различием в форме и в формате кластеров объектов дизайна, наличием разных интерфейсов в используемых информационных системах. Применение аналитического моделирования при создании образа объекта дизайна отображённом в качестве технического эскиза, разрабатываемого проекта объектов дизайна, в частности, аксессуаров, ювелирных и других художественных изделий в современных САПР должно стать, с одной стороны, связующим информационным звеном между моделью образа, художественным и техническим эскизом, конструкцией изделия, технологическим процессом, материалом, производством и обслуживанием в эксплуатации, а с другой стороны, давать новый импульс в развитии творчества в дизайне.

Калугян К.Х.

**Россия, Ростов-на-Дону, Ростовский государственный экономический университет
ПРЕПОДАВАНИЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ДИЗАЙНЕ»: ОСОБЕННОСТИ И ОПЫТ**

Автор представляет кафедру Экономической информатики и автоматизации управления (ЭИ и АУ) ФГБОУ ВПО «Ростовского государственного экономического университета (РИНХ)». В 1960 г. кафедра стала первой и долгое время единственной на Юге России, где велась подготовка по специальности, которая с 2000 г. называется «Прикладная информатика в экономике» (с присвоением квалификации «Информатик-экономист»). С 2008 г. кафедра ЭИ и АУ начала обучение по специальности «Информационные технологии в дизайне» (с присвоением квалификации «Инженер»). РГЭУ (РИНХ) является сейчас единственным вузом на Юге России, который ведет подготовку таких специалистов.

(Теперь с переходом на двухуровневую систему обучения кафедра готовит по двум направлениям соответственно: «Прикладная информатика» и «Информационные системы и технологии», в рамках которого есть профиль «Информационные технологии в дизайне»).

Одной из первых специальных дисциплин, с которыми знакомятся студенты специальности «Информационные технологии в дизайне» в начале обучения, является «Введение в теорию дизайна». Наполнение дисциплины теоретической частью не составило труда: согласно стандарту в нее были включены такие вопросы, как понятие дизайна, история дизайна, история российского дизайна, основы колористической теории, понятие технологии мультимедиа, компьютерной графики и др. Т.к. кафедрой в качестве специализации было выбрано направление web-дизайн, то в лекции вошли и некоторые вопросы, касающиеся проектирования сайтов (последовательность шагов при проектировании, требования к содержанию сайта), сравнительного анализа браузеров по ряду технических и программных характеристик и др.

Возник вопрос, чем занять студентов на практических занятиях. Давать серьезные задания не имело смысла, т.к. это первокурсники, и не все из них владеют профессиональными компьютерными программами (и не должны). Такие знания они получают позже в ряде специальных профессиональных предметов. В связи с этим наша идея состояла в следующем.

Одно из заданий заключалось в том, что нужно было провести сравнительный анализ нескольких (3-4-х) сайтов идентичной направленности по ряду критериев, связанных и с содержанием сайта, и с его оформлением. Часть критериев, например, общая концепция сайта, размещение информации, поиск информации, удобство для пользователя, цветовое решение, дизайн в целом, предлагалась преподавателем, но студенту оставалась возможность найти свои собственные характеристики и выполнить сравнение и по ним. Среди критериев, предложенных студентами, можно выделить: стили, реклама, возможность регистрации, шрифты, наличие помощи, оригинальность. Оценка по каждому критерию выставлялась по 10-ти балльной шкале. Если оценка была меньше 10 баллов, необходимо было обосновать ее снижение. Результаты оценки заносились в специально разработанную для этого таблицу, которую студенты должны были сдать преподавателю после выполнения анализа и оценки. При этом им предлагалось отстаивать оценку, данную по каждому критерию, и объяснить ее снижение, что в итоге влияло на получаемую студентом итоговую отметку по заданию.

Таким образом, студенты проявляли и развивали свои вкусы, учились пользоваться ресурсами Интернет, проводить анализ, сравнение и оценку сайтов, что особенно важно, учитывая направление специализации.

Другое задание состояло в том, что каждый студент должен был выбрать направление в искусстве (например, ампи́р, барокко, возрождение, реализм и др.) и сделать подробную презентацию по этой теме, включая историю возникновения этого направления, основные отличительные черты, главных представителей и наиболее известные произведения. Для выполнения этого задания предлагалось активно пользоваться доступом в Интернет, что в свою очередь решало сразу две задачи. С одной стороны, студенты учились искать в Интернет нужную информацию, с другой стороны продолжали выполнять оценку сайтов. В творческом плане никаких ограничений не устанавливалось. Когда задания были выполнены, было проведено презентационное занятие, на котором студенты представили результаты своей работы. Причем они должны были не просто показать презентацию, но и сопроводить ее речью (что в свою очередь способствовало развитию у студентов навыков публичного выступления). Помимо преподавателей, которые вели эту дисциплину, на итоговое занятие были приглашены и другие преподаватели кафедры, чтобы зачет по заданию прошел в форме защиты. Каждый из студентов представлял свое направление в искусстве с использованием мультимедийной техники, при этом остальные студенты могли узнать обо всех направлениях, которые были показаны.

Таким образом, мы пытались привить студентам чувство понимания и осознания прекрасного, дать основы искусствоведения, научить использовать современное программное обеспечение и Интернет для поиска и представления информации.

Корзина М.И., Винокуров С.Б., Лысенко А.А., Лысенко В.А.

Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, «Интерфакс Бизнес Сервис»,

**Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна
МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТА ДИЗАЙНА НА ПРИМЕРЕ ЕЖЕКВАРТАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОННОГО
БЮЛЛЕТЕНЯ ДЛЯ IR-СПЕЦИАЛИСТОВ «ПЕРСПЕКТИВА»**

Ежеквартальный электронный бюллетень для IR-специалистов «Перспектива» выпускается компанией «Интерфакс Бизнес Сервис», которая является дочерней компанией Международной информационной Группы «Интерфакс» и специализируется на оказании сервисов и консалтинговых услуг в области взаимоотношений с инвесторами (Investor Relations) в России и странах СНГ.

Разработка бюллетеня «Перспектива» проводилась с использованием метода информационного дизайна (системного проектирования), основанного на информационной модели дизайна (системного проектирования).

В ходе работы над проектом был разработан макет бюллетеня, включая оформление и дизайн, а также выпущено три номера издания. Использование информационной модели дизайна (системного проектирования) позволило существенно сократить сроки разработки макета. А качественный макет и

управление всем проектом с использованием стандарта PMI, в свою очередь, позволили быстро и качественно создавать новые выпуски бюллетеня, учитывая все требования заказчика.

Таким образом, метод информационного дизайна (системного проектирования) апробирован при разработке электронного издания и показал свою высокую эффективность.

Корзина М.И., Косилков Е.О., Лысенко А.А., Лысенко В.А., Гурьев А.Т., Майоров И.С.
Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна,
Центр электронных ресурсов и технологий
МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТА ДИЗАЙНА НА ПРИМЕРЕ ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА
КАФЕДРЫ НВКМ ИМ. А.И. МЕОСА САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА ТЕХНОЛОГИИ И ДИЗАЙНА

Для моделирования информационного ресурса кафедры НВКМ имени А.И. Меоса использовалась «информационная модель дизайна (системного проектирования)».

Первый прототип ресурса был создан в формате пакета документов .doc. На этом прототипе отрабатывалась структура, названия разделов, а также определялся объем и характер информации для наполнения страниц.

Второй прототип информационного ресурса кафедры создан в формате сайта, написанного на html. Сайт выложен в сети Интернет для тестирования пользователями. С его помощью была доработана структура, а также выполнено частичное наполнение информацией.

Третий прототип создан в форме сайта, в дизайне которого учтены все требования, а также исправлены недочеты, выявленные в результате тестирования первых двух прототипов.

Для последнего прототипа разработан визуальный интерфейс сайта, выполненный в пастельных бежево-коричневых тонах. На главной странице размещена анимированная flash-шапка. На внутренних страницах эта шапка статична, чтобы не отвлекать внимание пользователя. Весь сайт помещается в экран, прокрутка текста осуществляется внутри окна сайта.

Специально для данного проекта была разработана система управления контентом сайта. Концептуальная схема логической структуры представляет собой множество публичных и непубличных страниц. Доступ к публичным страницам имеют все посетители, без регистрации. Доступ к непубличным страницам имеют только зарегистрированные пользователи. Непубличные страницы – это страницы аккаунта (личные настройки, настройки пароля и т.д.). Кроме того, непубличной является панель управления, доступ к которой имеет только администратор системы.

Панель администратора позволяет управлять новостями, изображениями, пользователями, заявками. Управление предполагает создание, редактирование или удаление. Или, например, блокирование пользователей. Присутствует возможность восстановления заблокированных. Кроме того, в панели управления отображаются сообщения пользователей в техническую поддержку.

Информационная модель дизайна (системного проектирования) апробирована при разработке информационного ресурса кафедры НВКМ имени А.И. Меоса СПГУТД и показала свою эффективность.

Корзина М.И., Грязова О.А.
Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ НА ТЕМУ «РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО КАТАЛОГА
ЧАСТНОЙ КОЛЛЕКЦИИ СТАРИННЫХ МОНЕТ РОССИИ»

Целью дипломного проекта явилась разработка электронного каталога старинных монет России. Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи: провести аналитический обзор предметной области; спроектировать электронное мультимедийное пособие; разработать электронное мультимедийное пособие.

Прежде чем приступить к разработке дипломного проекта были изучены понятия коллекционирования монет, электронное издание. Был проведен обзор аналогов, в результате которого были рассмотрены несколько наиболее известных, проверенных и хорошо зарекомендовавших себя сайтов с каталогами монет, к которым часто обращаются опытные коллекционеры и нумизматы. В результате анализа предметной области были определены требования к электронному мультимедийному пособию. Создаваемый каталог должен быть интерактивным и содержать: информацию о денежных знаках Царской Руси, Российской империи, СССР и юбилейных монетах; статьи с интересными фактами и полезной справочной информацией; цветные иллюстрации; видео материалы; цветную обложку и декоративные элементы оформления страниц; гиперсвязи, позволяющие организовать систему ссылок и переходов в каталоге. А также было принято решение включить в электронное издание ссылки на видеофрагменты. Созданный электронный каталог должен отвечать всем требованиям хранения, передачи и воспроизведения информации.

В ходе выполнения дипломного проекта использовались следующие программные продукты: AdobeInDesignCS5.5, AdobeIllustratorCS5, AdobePhoposhop, SonyVegasPro 10.0.

В настоящее время для современных электронных мультимедийных пособий (изданий) используется три основных формата: PDF; HTML, SWF.

Для проектируемого электронного мультимедийного пособия был выбран формат SWF. Формат SWF является наиболее компактным для окончательного сохранения результата работы, особенно с использованием анимации.

Структура конечного издания представляет 5 разделов в соответствии с отдельными периодами развития страны это – «Денежные знаки Царской Руси»; «Денежные знаки Российской империи»; «Денежные знаки СССР»; «Юбилейные монеты» и приложение. Каждый раздел имеет соответствующие подразделы, которые помимо информации о монетах так же содержат краткую информацию из биографии правителя.

В качестве основной информации по каждой монете были указаны следующие параметры: аверс и реверс изображения монеты; номинал; степень сохранности; вид гурта; разновидность (особенности, описание); материал чеканки.

В ходе создания электронного каталога в режиме макросъемки были отсняты и обработаны фотографии всех имеющихся в коллекции монет (это около 250 снимков), собрана необходимая текстовая информация.

Следующим этапом была разработка обложки электронного мультимедийного пособия и дизайн страниц. Исходя из основной идеи, обложку было решено сделать с имитацией под кожаную, а в качестве дополнительных элементов украшения использовать металлические уголки.

Так же в программе SonyVegasPro 10.0. был смонтирован видео ролик, продолжительностью четыре минуты тридцать одна секунда, который рассказывает о процессе поиска монет. Ролик размещен в интернете на одном из сайтов, ссылка на который указана в каталоге.

Заключительным этапом реализации проекта является верстка. Верстка макета осуществлялась в программе AdobeInDesignCS5.5. На начальном этапе были созданы мастер-страницы, на основе которых проходила дальнейшая верстка каталога. Также к страницам был добавлен эффект перехода, который называется перелистыванием. В результате проделанной работы было сверстано 53 страницы каталога.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы было разработано электронное мультимедийное пособие, представляющее собой каталог частной коллекции старинных монет России в электронном формате SWF, отличительной особенностью которого является активное использование мультимедийных средств, с целью улучшения восприятия информации пользователями. Использование мультимедийных эффектов позволяет повысить наглядность представления информации, а использование интуитивного интерфейса упростить работу пользователя.

Электронное мультимедийное пособие отвечает всем заявленным требованиям и готово к использованию.

Корзина Н.Н., Корзина Н.Н.

**Россия, Архангельская область, д. Кречетово, МОУ «Кречетовская СОШ»,
Архангельск, Дизайн-студия «4 глаза»**

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДИЗАЙНЕ ВО ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЕ УЧИТЕЛЯ ИСТОРИИ

Использование информационно-компьютерных технологий открывает для учителя новые возможности в преподавании своего предмета. Изучение любой дисциплины с использованием ИКТ позволяет детям участвовать в создании элементов урока, что способствует развитию интереса школьников к предмету.

В Кречетовской средней общеобразовательной школе активно используются информационные технологии в дизайне не только на уроках истории, но и в организации внеклассных мероприятий по предмету.

Так в рамках традиционного мероприятия «Неделя истории», посвященного 1150-летию образования Древнерусского государства, была создана серия презентаций. Презентации и объявление о проведении недели выполнены в едином стиле в виде страниц из древнерусской летописи с характерной росписью по левому краю. Для оформления грамот за победу в интеллектуальных играх использовались лаконичные графические иллюстрации по темам, а также фон, имеющий текстуру льна. В качестве иллюстраций использовались картины известных русских художников. Подобраны музыкальные композиции, которые встроены в презентации.

Для проведения интеллектуальной игры «Княжеская невеста» фото участниц были обработаны, сделан фотомонтаж так, что каждая участница была представлена в русском национальном костюме.

Неделя истории прошла активно и интересно. Ученики окунулись в атмосферы богатырской, сказочной, православной, языческой Руси. Учащиеся принимали участие в конкурсе собственных презентаций на тему «Лицо русской истории».

В рамках традиционного мероприятия «Неделя обществознания» проводилась деловая игра для старшеклассников «Моя законодательная инициатива», в ходе которой обучающиеся разрабатывали предвыборные программы, подготовили агитационный материал и сделали презентации своих партий и программ с использованием информационных технологий в дизайне.

ИКТ активно используется при подготовке исследовательских работ по истории в рамках элективного урока «Научно-исследовательская работа». Так, для оформления презентаций исследовательских работ «Влияние косыгинской реформы на северную деревню» ученицы 10 класса

Любови Перхиной «Образ врага народа» ученицы 10 класса Анастасии Сафроновой был снят, отсканирован и обработан достаточно большой объем фотоматериалов, проведены поиск и обработка информации из Интернета с использованием официальных сайтов, изучены основы оформления презентаций и конкурсной документации. Работа «Образ врага народа» на Архангельском областном конкурсе юношеских исследовательских работ «Юность Поморья» и областной олимпиаде по школьному краеведению «Историко-культурное и природное наследие родного края» заняла первое место в 2012 году. Рецензенты отметили высокое качество оформления исследования. Работа «Влияние косыгинской реформы на северную деревню» заняла первое место в районной учебно-исследовательской конференции «Юность Каргополя» в 2012 году.

Следует отметить исследовательскую работу «Две жизни» ученицы 11 класса Любови Смирновой, которая является продолжением исследования «Свеча надежды» Варвары Бычковой, ставшей дипломантом XIII Всероссийской олимпиады по школьному краеведению (Москва) в 2010 году. Работа «Две жизни» выполнена в формате видео-презентации с музыкальным сопровождением и видео-эффектами длительностью 4 минуты 10 секунд. При оформлении данного исследования ученица овладела навыками работы с видео-файлами, изучила основы видео-монтажа и работы со звуком. Любовь Смирнова стала победителем областного конкурса краеведческих работ в память Иоанна Кронштадтского в 2011 году.

Работа с информационными технологиями делает школьный предмет интереснее, привлекает обучающихся новизной, формирует навык применения ИКТ, воспитывает эстетический вкус.

Корзина М.И., Косилков Е.О.

Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ НА ТЕМУ «РАЗРАБОТКА ДИНАМИЧЕСКОГО ВЕБ-САЙТА
С СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ КОНТЕНТОМ»

Целью работы явилась разработка динамического веб-сайта с системой управления контентом, представляющего собой онлайн-конструктор фотосувениров. Для достижения цели были определены следующие задачи:

- изучить предметную область;
- определить логическую структуру страниц сайта;
- разработать дизайн веб-страниц (включая прототипирование, разработку элементов интерфейса, прорисовку иллюстраций);
- разработать интерактивный онлайн-конструктор с возможностью создания макетов сувениров (загрузка изображений, формирование макета, отправка заказа);
- сверстать шаблоны страниц с поддержкой современных браузеров;
- реализовать личный аккаунт пользователя, корзину заказов, взаимодействие с интерактивным конструктором;
- разработать базу данных сайта;
- обеспечить корректную работу программных модулей сайта;
- разработать систему управления контентом (создание и редактирование содержания страниц, управление пользователями, файлами, заказами).

Этапы проектирования включают в себя сбор требований к проекту; постановку цели, согласно определенным требованиям; проектирование; материализация, верстка и программирование; тестирование – заключается в проверке работоспособности системы в разных браузерах (проверка корректной работы как программных модулей, так и верстки); публикация сайта на хостинге.

Использовалась информационная модель проектирования, поэтому на любом этапе мы можем вернуться на более ранний этап и доработать систему.

Концептуальная схема логической структуры представляет собой следующее. Сайт состоит из «публичных» и «непубличных» страниц.

Доступ к публичным страницам имеют все посетители, без регистрации. К публичным страницам относятся главная страница, страница новостей, страница цен, информации о доставке, компании, а также форма отправки сообщения в техническую поддержку.

Доступ к непубличным страницам имеют только зарегистрированные пользователи. Непубличные страницы – это страницы аккаунта (личные настройки, настройки пароля, фотогалерея и корзина заказов).

Кроме того, непубличной является панель управления, доступ к которой имеет только администратор системы.

Панель администратора позволяет управлять новостями, изображениями, пользователями, заявками. Управление предполагает создание, редактирование или удаление. Или, например, блокирование пользователей. Присутствует возможность восстановления заблокированных. Кроме того, в панели управления отображаются сообщения пользователей в техническую поддержку.

Технологией верстки является совместное использование языка разметки HTML в связке с CSS и Javascript. В качестве серверного языка программирования применяется PHP в связке с MySQL. Средством разработки интерактивного конструктора решено было использовать технологию Flash, применяя язык Action Script 3.0.

В разработанной базе данных присутствуют отношения: изображения, новости, пользователи, заказы, сообщения в техническую поддержку.

Перед разработкой оформления страниц были подготовлены их прототипы и утверждено расположение функциональных элементов интерфейса.

В качестве шрифта использовался PT Sans – современный гуманистический гротеск, рекомендуемый к применению Федеральным агентством по печати и массовым коммуникациям Российской Федерации. Подготовлены пиктограммы разного назначения.

Срок окупаемости проекта составил 6 месяцев.

В результате дипломного проектирования был создан сайт, представляющий собой веб-ресурс, зарегистрировавшие посетители которого (пользователи) имеют возможность заказывать фото-сувениры с изображениями и фотографиями, оформленные лично ими и получить с доставкой на дом. Создание сувениров осуществляется пользователями с помощью интерактивного конструктора. Управление содержанием страниц, пользователями, файлами, заказами осуществляется администратором с помощью специальной панели управления.

Корзина М.И., Костюченко О.А., Поташова М.А., Лысенко А.А., Лысенко В.А., Гурьев А.Т., Майоров И.С. Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Санкт-Петербург, Детская студия мультимедиа «М-ART», Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна, Центр электронных ресурсов и технологий РЕДИЗАЙН ВИЗУАЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА ВЭБ-САЙТА СЕКЦИИ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ» МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА»

В 2010 году на конференции «Региональная информатика» была организована секция «Информационные технологии в дизайне». Для поддержки данного направления был создан интернет-ресурс, который постоянно совершенствуется.

Целями информационного ресурса «Информационные технологии в дизайне» являются рассмотрение практических и теоретических вопросов дизайн-образования и внедрения инфокоммуникационных технологий в области дизайна, а также обмен опытом применения информационных технологий в дизайне.

Основываясь на последних веб-разработках и маркетинговых исследованиях. Эксперты считают, что обновлять дизайн сайта нужно раз в два года. Возникла необходимость создания нового дизайна сайта, отвечающего современным стандартам, которые динамично развиваются в условиях глобального информационного процесса, происходящего в мире. Задачей нового дизайна сайта конференции является привлечение большего количества потенциальных посетителей из разных уголков мира.

Грамотно поставленные цели и задачи сайта определили новую дизайн-стилистику. С учетом статуса, проводимого мероприятия, был выбран строгий, сдержанный графический стиль, с простой двухколоночной структурой.

Дизайн сайта «Информационные технологии в дизайне» выполнен на основе трехцветной гаммы: черный, ярко-синий и белый в качестве фона. Данное цветовое решение создаёт стильное современное звучание и производит эстетичное, глубокое впечатление на пользователя.

Для верстки сайта выбрана гарнитура, разработанная специально для вывода текста на экран, – Verdana.

Flash-баннер сайта был переделан: профессионально отработаны типографическая, колористическая и графическая композиционные составляющие. А так же анимация баннера, которая в значительной степени стала более динамичной и логичной. Следует отметить, что баннер в верхней части интерфейса главной страницы сайта сделан в стилистическом соответствии с имиджевым статичным баннером, отражающим тему информационных технологий в дизайне.

Сочетание всех элементов дизайна сайта представляет собой гармоничный, привлекающий взгляд образный ряд, отображающий сверх стремительную интеграцию новых информационных разработок во все виды творческой деятельности человека. Отзыв о новом дизайне Елены Викторовны Смолиной – учёный секретарь ФБГУ Президентской Библиотеки им. Б.Н. Ельцина: красиво, и оригинально, и глубокий смысл. Мало кому удастся соединить художественное содержание с новыми технологиями, Вам это удалось.

Единый размер элементов облегчает их комбинирование и реорганизацию при необходимости. Для визуального дизайна сайта используется F-расположение элементов, которое полагается на различные исследования траектории движения глаз пользователя.

После окончания работ по редизайну сайта проводилось usability-тестирование. Для оценки сайта использовался метод фиксации «мыслей вслух» и программа IOGraph, чтобы выявить зоны наибольшего внимания пользователей на сайте. В ходе оценки сайта был выявлен ряд проблем и недочетов, которые сейчас дорабатываются.

Информационный ресурс «Информационные технологии в дизайне» отражает итоги проведения секции конференции «Региональная информатика», результаты взаимодействия ведущих ученых и специалистов в области информационных технологий в дизайне, представителей органов государственной власти субъектов Российской Федерации, руководителей и представителей академических учреждений,

ведущих университетов, научно-исследовательских, научно-производственных и промышленных предприятий и общественных организаций России и зарубежных стран.

Корзина М.И., Лысенко А.А., Лысенко В.А., Гурьев А.Т., Майоров И.С.
Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна,
Центр электронных ресурсов и технологий
УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ «ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ДИЗАЙНЕ. ВИЗУАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В ДИЗАЙНЕ»

Сотрудниками двух вузов, САФУ имени М.В. Ломоносова и СПГУТД, разработано учебное пособие «Инструментальные средства информационных технологий в дизайне. Визуальное представление информации в дизайне», которое предназначено для слушателей, обучающихся по направлению 230400.62 Информационные системы и технологии профиль «Информационные технологии в дизайне» при изучении дисциплин «Инструментальные средства информационных технологий в дизайне», «Методы и средства визуального представления информации в дизайне», а также для студентов специальности 230203 «Информационные технологии в дизайне» при изучении дисциплины «Инструментальные средства визуальных коммуникаций и прикладной дизайн».

Пособие состоит из трех глав. Первая глава «Дизайн как система. Компоненты системы дизайна» описывает цели системы дизайна, классификацию предметных областей дизайна, элементы и связи между элементами, жизненный цикл объектов дизайна, движение информации по жизненному циклу. Вторая глава «Инструментальные средства информационных технологий как технологии дизайна» включает следующие разделы: технологии обеспечения движения информации по жизненному циклу (ЖЦ), технологии обеспечения целостности ЖЦ и связей между элементами ЖЦ, технологии обеспечения этапов ЖЦ, технологии материального воплощения. Третья глава «Технологии визуализации информации» описывает представление информации и визуальные коммуникации, средства визуального представления информации, методы визуального представления информации в дизайне.

В данном учебном пособии рассмотрено понятие дизайна как технологии создания, как системы, описаны компоненты системы «дизайн». Дано определение объекта дизайна и его классификация, рассмотрен ЖЦ объекта дизайна. Перечислены технологии дизайна как инструмента создания и приведены примеры программных средств. Более подробно рассматривается вопрос визуализации информации.

По каждой главе составлен список контрольных вопросов. В конце пособия представлены списки основной и дополнительной литературы, а также список интернет-ресурсов.

Сейчас учебное пособие готовится к печати в издательстве САФУ имени М.В. Ломоносова. Планируется к изданию в конце 2012 года.

Костюченко О.А.
Россия, Санкт-Петербург, Детская студия мультимедиа «М-ART»
МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «СЛОВО-СМЫСЛ. КУЛЬТУРА=CULTURA»

Русский и испанский языки содержат значительное количество слов, имеющих общее звучание и смысл. Общие слова в двух сравниваемых языках могут быть почти тождественными по звуковой форме или же быть схожими графически, однако, отличаться по месту ударения в слове и по звучанию отдельных гласных или согласных звуков. Наличие общих слов вызвано определенными историческими причинами – общим происхождением некоторых слов, бытовым и культурным общением народов, говорящих на разных языках. Многие европейские языки, при обозначении новых понятий, возникающих в связи с развитием государства и появлением новых общественных отношений, историческим развитием науки и техники, широко использовали слова, заимствованные из греческого и латинского языков. Значение этих слов, может быть идентично, но его понимание различается в зависимости от менталитета. Например, слово пионер в русском понимании – это пионерская политическая молодежная организация. В испанском – это первооткрыватель – Христофор Колумб. Но есть слова, понимание смысла которых тождественны – Культура = Cultura.

Каждый из участников проекта – учащиеся Детской Студии Мультимедиа «М-Art» выбрал слово, из списка одинаково звучащих слов. При помощи мультимедийных компьютерных Flash технологий дети создавали анимацию слова в испанском и русском начертании. Задачей было выявить отличие, либо тождественность понимания их смысла. Младшие дети создавали буквицы составляющие название проекта КУЛЬТУРА=CULTURA. В дизайн которых, вошли портреты и работы выдающихся художников России и Испании разных веков, чьи имена начинаются, с выбранной буквы. Например: Буква К из слова КУЛЬТУРА, художник – Василий Кандинский. С – CULTURA, художник – Antonio del CASTILLO. По окончании работ связанных с анимацией и дизайном буквиц, все слова были собраны в единую интерактивную панель, состоящую из нескольких страниц с системой навигации.

Планируется продолжение проекта – возвращение к истокам возникновения каждого из этих слов, пришедших в русский и большинство европейских языков из греческого и латинского. Мы хотим рассмотреть, не только как происходят формальные звуковые и словообразовательные изменения. Но прежде всего, как меняется в языке смысловая сторона. Многие значения слов «сдвигаются» с изначальной точки, приобретенный с «рождения» смысл того или иного слова трансформируется по

разным причинам. Мы попытаемся визуализировать интересные «приключения» значений (семантики) слов. Например слово ПРОБЛЕМА – лат. «задача, вопрос» усвоенного из греч. яз., греч. буквально – «нечто, брошенное вперёд». Современное понимание этого слова – в широком смысле – сложный теоретический или практический вопрос, требующий разрешения; в узком смысле – ситуация, характеризующаяся недостаточностью средств, для достижения некоторой цели. Обращение к семантическим истокам слов, объединяющим языки, культуры многих народов, их визуализация при помощи современных средств анимации легло в основу концепции развития данного проекта в будущем.

Творческая группа (СПС, согласно стандартам PMI):

Анимация слов, буковик: Полина Жукова, Юлия Железняк, Иван Новожилов, Ксения Костюченко, Леонид Слокотович, Людмила Лямина, Полина Харламова, Николь Полушкина, Павел Баташёв, Мария Семёнова, Дарья Катурёва, Алина Коротовская, Артём Арутюнян, Ирина Анахина, Денис Тарасов, Кирилл Устинов, Иван Невзоров, Анастасия Киселёва, Денис Ярославцев, Павел Булгаков, Ксения Масленицкая, Герман Цветков, Артём Иванов, Светлана Палкина. Идея, контент, дизайн, координатор проекта: Ольга Костюченко. Программирование: Анастасия Скульская. Преподаватели: Анастасия Скульская, Ольга Костюченко. В проекте звучит музыка: Валерий Дедюля «Русская».

**Лысенко В.А., Сальникова П.Ю., Житенева Д.А., Лысенко А.А., Асташкина О.В., Иванов О.М.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна
РАЗРАБОТКА МАТЕРИАЛА ДЛЯ ГАЗОДИФфуЗИОННОГО ЭЛЕКТРОДА С ПРИМЕНЕНИЕМ
ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДИЗАЙНА**

В целях создания материала для газодиффузионного электрода (ГДЭ), используемого в водородных топливных элементах с полимерными протонообменными мембранами, была применена информационная модель дизайна (системного проектирования).

Необходимая функциональность материала для газодиффузионного электрода состоит в следующем: материал должен обладать одновременно высокими электропроводностью, пористостью, хемостойкостью.

Волокнистые углерод-углеродные графитированные композиционные материалы сочетают в себе высокую электропроводность и хемостойкость или высокую хемостойкость и пористость. Получение же материала с высокой пористостью, как правило, приводит к уменьшению электропроводности.

Функциональный анализ работы ГДЭ, в том числе в отношении направления физических потоков (электрический ток; потоки жидкостей и газов) в сочетании с анализом технологий формообразования композитов, показал, что дополнительные вертикальные сквозные каналы, увеличивающие пористость, позволят улучшить проницаемость электрода для паров и газов в поперечном направлении и увеличить мощность топливного элемента в целом.

Анализ технологий формирования вертикальных сквозных каналов, а также наличие высокотемпературной обработки как обязательной стадии получения углерод-углеродного композиционного материала показал, что наиболее простым способом является заполнение будущих вертикальных сквозных каналов материалом, полностью подвергающимся пиролизу в процессе высокотемпературной обработки.

Была использована технология нанесения волокон электрофлорированием на подложку. Полученную таким образом основу заполняли материалом наполнителя и пропитывали материалом матрицы. После высокотемпературной обработки на месте волокон, нанесенных электрофлорированием, образовывались вертикальные сквозные цилиндрические каналы. При этом их количество на единице площади материала и диаметр легко варьируются в зависимости от необходимых характеристик готового газодиффузионного электрода.

Таким образом показано, что с использованием информационной модели дизайна спроектирован и изготовлен композиционный материал, позволивший изготовить газодиффузионные электроды топливных элементов с высокими эксплуатационными характеристиками.

По результатам работы получены 4 патента Российской Федерации на изобретения.

**Поташова М.А., Майоров И.С.
Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова
РЕДИЗАЙН САЙТА НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЮЗАБИЛИТИ**

Редизайн сайта направлен на перепроектирование существующего сайта в соответствии с новыми потребностями и маркетинговыми задачами компании. Серьезный редизайн подразумевает большой комплекс работ, в результате которого на сайте может полностью обновиться контент и логика подачи материала.

Приступать к редизайну нужно после тщательного анализа существующего дизайна. В ходе подобного анализа можно выявить наиболее серьезные проблемы, существующие на сайте. Часто одной из таких проблем является неудобство использования сайта, его нелогичность и неинформативность. В таком случае полезно проводить исследования юзабилити сайта, что в дальнейшем поможет повысить степень простоты человеко-машинного взаимодействия.

Юзабилити веб-сайта является критерием того, как отдельный пользователь фактически перемещается, отыскивает информацию и взаимодействует с веб-сайтом. Чем выше юзабилити, тем

успешнее сайт, тем лучше продается продукт, тем выше трафик, а соответственно, выше выдача в поисковых системах.

Процесс редизайна или перепроектирования сайта с учетом оценки юзабилити включает в себя в этап планирования и оценки, этап исследования юзабилити сайта, этап формирования технического задания на разработку дизайн-макета сайта, этап разработки структуры сайта и этап создания визуального интерфейса.

Этап планирования и оценки состоит из нескольких подэтапов: сбора информации, изучения аудитории, анализа контекста использования, анализа задач пользователей и анализа сайтов конкурентов.

Следующая фаза перепроектирования сайта – это этап исследования юзабилити сайта. На этом этапе проводится исследование пользователей и аспектов юзабилити, на основе чего в дальнейшем составляется спецификация требований будущей системы.

Наиболее распространенными для оценки юзабилити сайта являются методы экспертной оценки. К методам экспертной оценки относятся метод фиксации «мыслей вслух», пользовательские обзоры, метод карточной сортировки, анкетирование и многие другие методы.

Далее следует этап разработки структуры сайта, который включает в себя структурирование контента, создание карты сайта, обеспечение навигации и определение основных маршрутов пользователей.

Заключительным этапом работы над редизайном сайта является создание визуального интерфейса, которое заключается в реализации всех элементов дизайна сайта в соответствии со стилем подачи информации и общей концепцией, сформулированными в техническом задании проекта.

На этом стадию редизайна сайта можно считать завершенной: все исследования проведены, собрана вся необходимая информация, а также разработано визуальное решение проекта. Далее следует стадия реализации и сопровождения проекта, включающая построение, интеграцию, тестирование, запуск и сопровождение сайт

Семенов Н.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

АДАПТАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО ИСТОРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЕЁ КАЧЕСТВА

Ежедневно каждый из нас взаимодействует с большим количеством информационных систем, постоянно создаются и запускаются в эксплуатацию новые и, зачастую, более функциональные системы. Между существующими и новыми системами существует конкуренция, а по мнению специалистов, «при формировании стратегии повышения конкурентоспособности в первую очередь ресурсы следует направлять на повышение качества». Очевидно, неконкурентоспособные системы прекратят своё существование из-за низкой прибыльности.

Таким образом, вопрос качества информационной системы является одним из основных, влияющих на её существование, а вопрос его повышения должен рассматриваться в первую очередь.

Для информационных систем со свободным доступом важными показателями, позволяющими делать выводы о конкурентоспособности, являются:

- количество пользователей;
- доля пользователей, которые пользуются системой более 1 раза (показатель «возвраты»);
- количество действий, которые пользователь совершает за сеанс использования (показатель «активность»);

Опыт автора в управлении развитием информационной системы говорит о том, что одним из самых важных показателей её конкурентоспособности является involvement (т.н. вовлеченность, которая, обычно, измеряется по показателям возвратов и активности) новых пользователей. В качестве гипотезы, рассматриваемого в тезисах исследования, было принято, что большое количество функциональных возможностей, для новых пользователей, является негативным фактором, мешающим пользоваться системой и достигать первичных целей использования ИС и, как следствие, приводит к отказу от использования системы. Объектом исследования выступала одна из популярных информационно-поисковых систем открытого доступа, связанная с поиском людей по набору параметров.

Для проверки гипотезы было решено использовать механизм АВ-тестирования и отслеживать изменение целевых показателей у каждой из групп. Были созданы две группы размером по 150 тысяч человек, набранные случайным образом, сбор статистики проводился в течение месяца.

Для контрольной группы изменения интерфейса не проводились. Для тестовой группы новые функциональные возможности в интерфейсе ИС открывались после совершения некоторого количества действий в системе, при открытии действий в системе также учитывался профиль интересов пользователя: скорее открывались те возможности, которые позволяли расширить привычные сценарии поведения, чем иные.

После окончания периода сбора статистики был произведен анализ данных, который показал, что среднее количество возвратов в тестовой группе выросло на 18%, среднее количество действий в тестовой группе выросло на 37.2%.

Таким образом, можно сделать вывод, что гипотеза подтверждена, и метод адаптации интерфейса по истории использования можно использовать для повышения вовлеченности и, как следствие, конкурентоспособности информационных систем, а, следовательно, и их качества.

Яковлева Р.О., Маковская М.А.

Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова

РАЗРАБОТКА ПЕРСОНАЛЬНОГО ОРГАНАЙЗЕРА ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ANDROID

С каждым днем электронные устройства играют в жизни людей все более заметную роль, предоставляя нам возможность получать информацию в режиме реального времени, вести более продуктивную и интересную жизнь. Использование громоздких персональных компьютеров сначала плавно перетекло в ноутбуки, а затем в мобильные устройства. В настоящее время на рынке мобильных устройств широкое распространение получили операционные системы Android, iOS, Symbian OS, BlackBerry OS, Bada, Windows Mobile, Windows Phone. Мировые продажи смартфонов за период 2007–2012 гг. показывают, что лидером на данном рынке является система Android и её доля продолжает расти. И исходя из этого была поставлена цель разработать персональный органайзер для мобильных устройств, работающих под управлением операционной системы Android.

Требования к функциональным характеристикам приложения были определены на основании исследования аналогов, которое показало, что рассмотренные приложения предоставляют схожий набор функций. Для того, чтобы выделить разрабатываемое приложение среди аналогов, было принято решение помимо реализации основных функций органайзера добавить некоторые особые функции.

На основании определенного списка возможностей, которые должно предоставлять приложение, а также особенностей Android была разработана структура приложения в виде комплекса схем, каждая из которых состоит из основных окон, элементов управления и меню, показывающих работу с приложением для выполнения пользовательских задач. В качестве основы для реализации приложения была спроектирована реляционная база данных. Инфологическая модель базы данных представлена ER-моделью в графической форме с использованием ER-диаграммы. На основе полученной инфологической модели построена даталогическая модель, отражающая особенности СУБД SQLite, с помощью которой в Android хранятся структурированные данные. Заключительным этапом проектирования приложения было прототипирование интерфейса.

Для разработки приложения использованы инструменты: Java Development Kit, Eclipse, Android Development Tools, Android Software Development Kit. Инструменты разработки графического решения приложения: Adobe Photoshop, Adobe Illustrator.

Приложение оптимизировано для различных размеров экранов. Для этого, во-первых, при разработке использована абстрактная единица измерения dp, которая позволяет выразить размеры и положение элементов независимым от экрана образом, во-вторых, были созданы независимые наборы графических ресурсов и размещены в каталогах, соответствующих поддерживаемым разрешающим способностям экранов.

Приложение опубликовано и доступно в Google Play – официальном интернет-магазине Android-приложений.

В результате выполнения поставленных задач был получен органайзер «Вирибус» – приложение для мобильных устройств, работающих под управлением операционной системы Android.

Рынок мобильных приложений постоянно развивается, устройства и приложения совершенствуются и обновляются каждый день, поэтому для поддержки спроса к приложению и актуальности самого приложения необходимо регулярное обновление и дальнейшее развитие продукта. В ближайшее время планируется работа над локализацией приложения на английский язык.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОЛИГРАФИИ

Абрамов М.В., Суворова А.В., Тулупьев А.Л.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет,

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

ПРОСТРАНСТВО НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ:

«ЭЛЕКТРОННАЯ РЕДАКЦИЯ»

В настоящее время создание и использование электронных научных изданий приобрело особое значение, как средство научной коммуникации в образовательной и научной сфере. Возможности публикации результатов научных исследований в электронных изданиях, в особенности размещенных в Интернете, и обеспечение их сохранности представляют значительный интерес для соискателей научных степеней и научного общества в целом.

В России отсутствует единая система электронных научных публикаций, не существует методик и проработанного пакета юридических документов, обеспечивающих процесс электронной публикации научных изданий. Подавляющее большинство издающихся в России бумажных журналов не имеет общедоступных электронных версий. Это затрудняет распространение результатов научных исследований и обмен последними научными результатами между членами научного сообщества и представителями промышленности. Таким образом, актуальной является задача включения российского научного сообщества в уже сложившуюся научную общемировую систему электронных научных публикаций.

Ни одна из систем, реализующих проект создания электронной редакции, не стала «каноническим» средством автоматизации процесса подачи статьи авторами, деятельности редакции научного журнала и ее контрагентов в Российской Федерации. Каждая из таких систем имела свои недостатки и ограничения в области применения, которые не позволили ей обрести популярность. Наиболее известными стали <http://www.mathnet.ru/>, <http://elibrary.ru> и <http://ejournal.ru/>. Проект eJournal имел наибольший успех, подтвержденный поддержкой Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере и российского представительства корпорации Microsoft в рамках программы «Майкрософт-Бизнес-Старт», целью которой является содействие инновационным проектам в сфере разработки тиражируемого программного обеспечения путем финансирования и оказания консультационной и маркетинговой помощи. Но несмотря на это, проект был закрыт. Столь пристальное внимание к проектам такого рода подтверждает, что такой ресурс очень востребован, но, к сожалению, электронной редакции, обладающей всем необходимым функционалом, так и не было создано.

Результаты данной работы позволяют решить ряд проблем, связанных с созданием электронной редакции журнала, в частности, формализовать и автоматизировать процесс подачи и приема статей, их обработку, включая рецензирование и редактирование, ведение базы данных журнала и сопровождение соответствующего сайта, а читателям, в свою очередь, получать мгновенный доступ к интересующим их ценным периодическим публикациям. Главным преимуществом инновационного продукта будет его максимальная доступность для издателей журналов и простота использования.

При создании портала используются такие технологии веб-программирования как php, JavaScript, HTML, а также система управления базами данных MySQL. В процессе выполнения работ по проекту список технологий может быть модифицирован.

Белая Т.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии

и дизайна. Северо-западный институт печати

КАДРОВЫЕ ВОПРОСЫ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ

В информационном обществе издательство – сложная система, в рамках которой должна осуществляться защита информации. Его основными особенностями являются: сложная организационная структура, высокая техническая оснащенность, широкие связи между участниками издательского процесса, необходимость совместного доступа к информации, увеличение объема электронного обмена данными, накопление и долговременное хранение больших объемов информации, большой поток информации между различными компонентами информационных систем и т.д. Таким образом, значительное расширение традиционной сферы деятельности издательства, с одной стороны, создает объективные предпосылки для повышения его конкурентоспособности, а с другой стороны, порождает сложную задачу обеспечения сохранности и защищенности информации.

Наиболее «узким» местом любой технической системы защиты является сотрудник. В настоящее время у руководства многих предприятий существует мнение, что нет незаменимых людей. Эта позиция зачастую приводит к различным конфликтам:

- краже идей;
- саботированию производственного процесса;
- перетягиванию авторов, сотрудников и поставщиков;
- пиратским публикациям и т.д.

Известно, что потеря 30% коммерческой информации приводит к разорению предприятия в течение двух лет. Человек – одна из определяющих фигур в обеспечении сохранности информации. Например, автор выступает в качестве создателя интеллектуальной собственности издательства, а его сотрудники создают из авторской идеи коммерчески успешный продукт.

По статистическим данным более 75% всех нарушений, связанных с безопасностью информации совершаются сотрудниками предприятий.

Одним из направлений комплексной системы защиты информации в современном издательстве должна стать грамотная кадровая политика предприятия, которая включает:

- тщательный подбор сотрудников, авторов и поставщиков;
- подготовка и обучение персонала;
- поддержание здорового климата в коллективе;
- различные виды мотивации, такие как – мотивация, определяющая отношение к деятельности, мотивация на основе интереса, мотивация на основе чувства долга и т.д.
- стимулирование сотрудников.

Таким образом временные и финансовые затраты на создание кадрового обеспечения комплексной системы защиты информации могут составлять до 40% стоимости всей системы. Но отказ от работы в этом направлении приведёт к стагнации и разорению предприятия.

Борисов А.С.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ОПТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ СИМВОЛОВ В ПОРТАТИВНЫХ УСТРОЙСТВАХ

Оптическое распознавание символов (англ. optical character recognition, OCR) – механический или электронный перевод изображений рукописного, машинописного или печатного текста в последовательность кодов, использующихся для представления в текстовом редакторе.

Оптическое распознавание широко используется для конвертации книг и документов в электронный вид, для автоматизации систем учета в бизнесе или для публикации текстов в сети Internet. Благодаря системам OCR становится возможным редактирование текста, осуществление поиска слов или фраз, а также хранение информации в более удобном и компактном виде.

Применение систем оптического распознавания в портативных устройствах дает возможность использовать встроенную камеру мобильного устройства для распознавания текста с бумажного носителя без использования сканера с дополнительным программным обеспечением. Эти системы смогут использовать профессионалы допечатных процессов полиграфических производств.

В настоящее время практически любой мобильный телефон оснащен встроенной видеокамерой, и системы OCR становятся подходом в областях распознавания образов и компьютерного зрения. Благодаря оптическому распознаванию текста становится возможным применять к тексту электронный перевод, форматирование или преобразование в речь. Приложения с оптическим распознаванием текста пригодятся студентам, туристам, а также людям с плохим зрением.

При выполнении данной работы был реализован рабочий прототип приложения «Оптический переводчик» для смартфонов на базе ОС Android, позволяющий распознавать сфотографированный иностранный текст и переводить «на лету» на русский язык с помощью online-переводчика Bing Translator.

Для распознавания текста был использован некоммерческий пакет распознавания символов Tesseract. Важно отметить перспективность использования коммерческих продуктов (например продукция отечественной компании АBBYY), обладающих широким спектром возможностей, высоким качеством распознавания, а также регулярными улучшениями (появляются новые алгоритмы распознавания, нацеленных в том числе и на распознавание рукописных текстов).

Голунов А.В., Трапезников Е.В.

Россия, Омск, Омский государственный технический университет
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОДБОРА КОМПОНЕНТОВ ПЕЧАТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ЦВЕТОПЕРЕДАЧИ ПРИ МНОГОКРАСОЧНОЙ ПЕЧАТИ С ПОМОЩЬЮ MAPLE 13

Данный способ может быть использован при изготовлении многокрасочных полиграфических репродукций в условиях мелко- и среднесерийного полиграфического производства, применительно к различным способам печати, для прогнозирования адекватности цветопередачи печатной системы и правильного подбора компонентов печатной системы, обладающих соответствующими характеристиками для оптимальной передачи цвета оригинала на репродукции.

Техническим результатом разработки является уменьшение капиталоемкости подбора компонентов печатной системы, обеспечивающих передачу цвета без искажений или с минимальным искажением.

Указанный результат достигается выполнением последовательности технологических операций. На первом этапе для оценки цветового охвата печатной системы (ПС) производится тестирование ее с помощью шкал оценки цветового охвата. При этом последовательно тестируются используемые марки запечатываемых материалов и красочных композиций, применяемых в рамках полиграфического производства. При помощи светоизмерительного оборудования (спектрофотометр) производят измерение координат цвета полей шкалы оценки цветового охвата. В дальнейшем цветовой охват необходимо представить в виде тела в трехмерном равноконтрастном цветовом пространстве CIE L*a*b*.

Второй этап – это оценка цветовых характеристик оригинала (ЦХО). Определяются координаты цвета всех мельчайших элементов изображения (пикселей) в колориметрическом пространстве sRGB и осуществляется пересчет их в координаты цветового пространства CIE L*a*b*. Данная процедура выполняется с помощью специального программного модуля разработанного в среде Maple 13. Maple – программный пакет, система компьютерной алгебры. Система Maple предназначена для символьных вычислений, хотя имеет ряд средств и для численного решения дифференциальных уравнений и нахождения интегралов. Обладает развитыми графическими средствами.

На третьем этапе необходимо отобразить тело цветового охвата печатной системы (ТЦОПС) и элементы воспроизводимого изображения в одном цветовом пространстве CIE L*a*b*. При вхождении всех элементов изображения в ТЦОПС, изображение будет воспроизведено печатной системой без искажений и сжатия общего цветового контраста. При выявлении группы элементов изображения, находящихся вне ТЦОПС можно сделать вывод о количестве элементов изображения и соответственно и о площади изображения, передача цвета на которой, будет выполнена с искажением. Однако стоит заметить, что если элементы изображения находятся на расстоянии менее 6,5 ед. ΔE, то данное искажение будет не заметно для стандартного наблюдателя.

Осуществить подбор составляющих печатной системы, которые в состоянии обеспечить максимальную колориметрическую точность, при печати позволяет четвертый этап. Из всего множества протестированных сочетаний составляющих печатной системы выбирают оптимальное сочетание, при котором подавляющее большинство элементов будет поглощено ТЦОПС, руководствуясь экономическими и технологическими параметрами материалов (бумага и краска).

Дмитрук В.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ РАВНОМЕРНОЕ ЗАПЕЧАТЫВАНИЕ
СПЛОШНЫХ КРАСОЧНЫХ СЛОЕВ**

Форма в глубокой печати изготавливается на формном цилиндре, который входит в комплект машины. При подготовке формного цилиндра используются гальванические процессы для нанесения слоев никеля, меди и цинка. Печатные ячейки заданной глубины получают химическим травлением, электрохимическим или лазерным гравированием. Особенности глубокой печати являются использование краски с малым количеством пигмента и зависимость значения тона оттиска, его равномерность, от толщины красочного слоя. Дополнительные возможности управлением тоном дает варьирование площади и формы печатных ячеек.

Объем ячейки зависит от разрешения записи и способа ее формирования. Краскоемкость формного цилиндра принято оценивать суммой объема печатных ячеек. Однако общее количество переносимой с формного цилиндра на подложку краски зависит не только от его краскоемкости, а также и от физико-химических свойств краски, запечатываемой поверхности и других условий печатного процесса.

Особую проблему представляет нанесение равномерно насыщенных слоев с применением смесевых красок, например, системы Pantone. Их рецептура составляется под конкретный тираж. Поэтому для изготовления краски в заданном количестве весьма актуально прогнозировать ее перенос еще на допечатной стадии. Для построения модели краскопереноса сплошных красочных слоев необходимы:

- анализ конфигураций печатных ячеек на формных цилиндрах, изготовленных по различным технологиям;
- исследование влияния формы ячейки на краскоперенос;
- усовершенствование методов определения краскоемкости цилиндра с учетом конфигурации и объема ячеек.

В глубокой печати пробельные элементы выполняют дополнительную роль – служат опорой для ракельного ножа. Количество переносимой краски должно быть достаточным для перекрытия перемычек. Поэтому при выборе способа изготовления цилиндра следует учитывать не только площадь минимально воспроизводимого элемента, а и количество переносимой краски.

Выявлено, что использование лазеров при формировании печатных элементов, дает большие возможности варьирования формы ячеек, ориентации растровых решеток. Но существующие методы контроля объема печатного элемента и оценки краскоемкости не позволяют оперативно и точно прогнозировать расход краски, что в свою очередь отражается на качестве печатной продукции. Необходимы новые методики для оперативного контроля объема печатных ячеек на рабочих цилиндрах.

Дроздова Е.Н., Гусева М.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
РАЗРАБОТКА САЙТА ПО ПОИСКУ ЛОГОТИПОВ**

В СЗИП СПГУТД разработан сайт по поиску логотипов по таким критериям, как форма (словесные знаки и инициалы, типографские элементы, абстрактные и репрезентативные символы), цвет и страна. Разработанный сайт предназначается для дизайнеров логотипов.

Одной из самых сложных задач при создании логотипа является обеспечение его индивидуальности. Это связано с тем, что в мире существуют миллионы логотипов, поэтому достаточно трудно создать такой логотип, который бы отличался от всех ныне существующих. Следовательно, перед разработкой дизайна логотипа некоторой фирмы или сайта необходимо изучить логотипы, принадлежащие компаниям, которые относятся к роду деятельности фирмы-заказчика. Для решения этой проблемы в глобальной сети Интернет находятся около 18 сайтов, содержащих каталоги логотипов.

Сравнительный анализ web-сайтов по поиску логотипов показал, что на данный момент количество англоязычных сайтов по поиску логотипов значительно превышает количество русскоязычных. Процент сайтов, информация на которых представлена на русском языке, составляет лишь 33%. В среднем на сайтах применяется от двух до трех способов организации поиска. К наиболее часто используемым критериям поиска относятся поиск по дате добавления на сайт и поиск по рейтингу (популярности). Важно отметить, что ни один сайт не осуществляет поиск по форме логотипа, а поиск по цвету и по стране реализуется на разных сайтах. На русскоязычных сайтах применяется только четыре критерия поиска: по отраслям, по названиям, по алфавиту и по популярности. Чаще всего на данных сайтах поиск осуществляется по алфавиту и по названиям компаний. Данные способы поиска достаточно удобны для пользователей, что позволяет русскоязычным сайтам быть конкурентоспособными по отношению к англоязычным.

На англоязычных сайтах более разнообразные критерии поиска. Наиболее часто применяемыми способами поиска являются поиск по дате добавления на сайт и по популярности. Следует отметить, что данные критерии поиска не являются рациональными с точки зрения удобства поиска. Также среди англоязычных сайтов, в отличие от русскоязычных, присутствуют сайты, на которых осуществляется поиск по цвету и по стране.

Таким образом, для оптимизации деятельности дизайнера по созданию логотипов разработан сайт по поиску логотипов по таким критериям, как форма, цвет и страна. Данный подход к организации поиска логотипов еще не был реализован ни в одном из имеющихся в сети Интернет сайтов-каталогов.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- выполнен сравнительный анализ web-сайтов по поиску логотипов;
- исследованы виды форм, применяемых для оформления логотипов;
- изучены различные варианты цветового оформления логотипов;
- разработана и заполнена (более 1140 логотипов) база данных для хранения логотипов различных фирм и сайтов;
- разработан дизайн и структура сайта по поиску логотипов;
- выполнена верстка и программирование сайта средствами выбранного HTML-редактора.

С помощью данного сайта дизайнер имеет возможность просмотреть возможные варианты применения выбранного типа оформления на примере других логотипов.

Дроздов В.Н., Шефер Е.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСТИСКИВАНИЯ ПРИ ПЕЧАТИ**

Растискивание – это увеличение площади печатных элементов в процессе печати. Оно определяется как разница между относительными площадями печатного элемента на форме и красочного элемента на оттиске. Величина растискивания определяется двумя видами факторов: механическими и оптическими.

Механическое растискивание – увеличение площади красочных элементов в результате механических воздействий на красочный слой. Практически во всех видах печати перенос краски на бумагу происходит под давлением. Этого давления достаточно, чтобы вызвать растекание краски.

Растискивание также зависит от оптических эффектов, вызываемых бумагой. Бумага отражает свет, и определенное его количество попадает обратно в напечатанную точку, вместо того чтобы достигнуть глаза наблюдателя.

Независимо от причин возникновения растискивание представляет изменение размеров каждого элементарного печатного элемента, каждого пикселя. В связи с этим предлагается моделировать эффект растискивания следующей процедурой. В компьютере каждый пиксель бинаризованного цифрового изображения представляется в виде квадрата состоящего из $N \times N$ элементарных квадратов. Моделирование эффекта растискивания каждого пикселя заключается в изменении количества элементарных квадратов каждого пикселя на некоторую величину ΔN . Компьютерный образ оттиска с растискиванием получается посредством операции конъюнкции модифицированных пикселей.

Предлагаемая процедура моделирования растискивания позволяет исследовать влияние таких дефектов печатного аппарата, как эксцентриситет установки цилиндров печатного аппарата, бочкообразность цилиндров, волнистость образующей цилиндров и, возможно, другие дефекты печатного аппарата.

Изменение качества оттисков вследствие растискивания зависит от выбранного метода бинаризации (растрирования) на этапе подготовки битовых файлов. Предлагаемая процедура моделирования растискивания позволяет также исследовать чувствительность способов растрирования на качество оттисков до выполнения процесса печати. Результаты такого моделирования могут служить основой для выбора способа растрирования на подготовительном этапе процесса печати.

Кайнарова Е.М.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
МЕРЫ ИСКАЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЭНТРОПИЙНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ АНАЛИЗА ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Для характеристики различия двух цифровых изображений известен большой набор мер. Однако из-за отсутствия универсального критерия выбор подходящей меры, описывающей искажения в каждом конкретном случае, превращается в самостоятельную задачу. Для процесса бинаризации, известного в полиграфии как растрирование, и процесса встраивания цифровых данных, это область современной стеганографии, оказываются эффективными меры на основе относительной энтропии.

В стеганографии с помощью относительной энтропии сформулирован критерий epsilon-секретности. Секретность является важным свойством, которое отличает любую профессиональную стеганографическую систему. На примере задачи встраивания бинарного изображения в полутоновое рассмотрена секретность двух алгоритмов, для которых вычислено значение относительной энтропии, усредненное по 2000 изображений.

Аналогично критерию секретности с помощью относительной энтропии может быть введен критерий устойчивости к шумам для алгоритмов бинаризации, которые необходимы для печати полиграфической продукции. На практике

уровень ошибок при печати определяется шумами. Поэтому использование более устойчивых к шумам алгоритмов бинаризации позволяет снизить число ошибок в тираже. Целесообразность подхода на основе относительной энтропии обусловлено ее свойствами, благодаря которым, введенный критерий устойчивости оказывается согласованным с оценкой эксперта, определяющего качество изображений. Для примера проведено сравнение ряда алгоритмов бинаризации с целью выявить наиболее устойчивый к шумам.

Коваленко А.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ИЗМЕНЕНИЯ В ПОДГОТОВКЕ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА СИСТЕМУ «БАКАЛАВР-МАГИСТР»

Переход высшей школы на уровневую систему подготовки является осуществившейся реальностью, поэтому конструктивный взгляд на проблему может быть только один – какие ее стороны и как можно использовать для сохранения нормального образования. Такой подход определяется также тем, что на введение системы «бакалавр-магистр» в высшей школе наложилось еще два важных обстоятельства. Это система ЕГЭ и продолжающееся падение уровня подготовки абитуриентов.

Оба эти фактора имеют прямое отношение к готовности студентов осваивать фундаментальные в инженерной подготовке дисциплины; ладно бы мы видели мало знаний, но мы не видим умения мыслить и системного подхода. Значительными усилиями и резким снижением информативности эти недостатки удастся за 2–3 семестра у основной части студентов ликвидировать. Большое количество дисциплин по выбору в бакалавриате позволяет сделать это, особенно если перейти на первом курсе от преподавания к учительству. На сколько-нибудь серьезные курсы остается полтора-два года; тут стоит задача «не завалить» студента тем, что раньше полагалось «грызть» и «грызть».

В результате из традиционных для советской высшей школы курсов с хорошей фундаментальной основой приходится убирать сложную математику, широкую опору на законы физики, на знание электроники. Для информационных специальностей частичное спасение состоит в том, что по наукам группы *computer science* сейчас основными учебниками являются переводы книг из США, где принято все давать на примерах и без теорий.

Общий выход состоит в том, чтобы понимать систему «бакалавр-магистр» как единый процесс, перенося все сложное в магистратуру. Необходимо сразу ориентировать студентов на 6-летний процесс, и, отсеивая после 4 курса 20–30%, делать из магистров что-то похожее на старое образование. Поскольку и 6 лет будет для суммы знаний впритык, надо облегчать выпускную бакалаврскую работу, например, сводя ее к хорошей (но обязательно самостоятельной) курсовой. Уменьшение академических часов в магистратуре можно и нужно компенсировать самостоятельной работой с использованием дистанционного обучения.

И не будем здесь говорить о грустном для среднего ВУЗа. О том, что для информационных специальностей, и не только для них, все это требует аппаратной и финансовой поддержки.

Люльева Д.А.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ЭЛЕКТРОННАЯ КНИГА. РАЗВИТИЕ И ПРОБЛЕМЫ

Развитие информационных технологий затронуло все сферы человеческой жизни. Информационные технологии сильно изменили и восприятие человеческой действительности. Ни одно из издательств не обходится без цифрового набора и верстки книг, журналов, газет. Сегодня электронные книги уверенно вошли в нашу жизнь, конкурируя с традиционной бумажной книгой.

Электронная книга – это совокупность данных (текст, звук, статичное и движущееся изображение) в памяти компьютера, предназначенных для восприятия человеком с помощью соответствующих программных и аппаратных средств.

Следует разделять электронные книги, и устройства для их чтения. На сегодняшний день существуют три группы устройств, помимо стационарных компьютеров, пригодных для чтения электронного контента. Прежде всего, это специализированные букридеры (максимальное время без подзарядки, комфорт для глаз, но одновременно ограниченная функциональность и возможности интернет-поиска).

Ко второй группе относятся планшетники с мультимедийными возможностями – iPad и его многочисленные клоны: Archos, Blackberry Playbook, Samsung Galaxy, PocketBook.

Третья группа устройств – карманные коммуникаторы, как правило, смартфоны или мобильные телефоны с возможностью загрузки специальных программ для чтения.

На сегодняшний день нет единой системы учета, хранения, распространения электронных книг, а также системы производства такой продукции. Для успешного развития рынка электронных изданий требуется реализация следующих задач:

- Создания конкурентоспособной продукции, отвечающей информационным потребностям общества, обладающей современными свойствами информационных технологий и качественным содержанием;
- Стандартизации подготовки и выпуска электронных изданий, методов их обработки;
- Обеспечения единой системы информирования о вновь выходящих электронных изданиях, основанных на регистрации и каталогизации;
- Правового сопровождения работ по выполнению требований «Об обязательном экземпляре документов» производителями электронных изданий.

Песиков Э.Б., Дорогин А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ РИСКОВ ВИРТУАЛЬНОГО ИЗДАТЕЛЬСТВА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА АНАЛИЗА И СИНТЕЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ИНФОРМАЦИОННОМ ДЕФИЦИТЕ

Актуальность исследования обусловлена необходимостью минимизировать риски принятия неверных решений при управлении таким современным типом предпринятия, как виртуальное издательство. В условиях современных тенденций глобализации рынка и индивидуализации производимых товаров и услуг, именно виртуальные предприятия могут обеспечить достаточную степень конкуренции традиционным типам производств. Но при невысоком уровне капиталовложений, характерных для виртуальных предприятий, резко возрастает степень неверной оценки эффективности и рисков проекта.

С целью уменьшения ошибки при оценке эффективности и степени рисков инвестиционного проекта предлагается использовать математические методы принятия решений, одним из которых является метод анализа и синтеза показателей при информационном дефиците (АСПИД), разработанный профессором СПбГУ Ховановым Н.В. и реализованный в системе поддержки принятия решений (СППР) АСПИД-3W.

Метод АСПИД позволяет обрабатывать нечисловую (порядковую), неточную (интервальную) и неполную информацию (ННН – информацию), искать сводные показатели качества (характеристической оценки) нескольких объектов и оценивать вероятности различных альтернатив. Он может применяться, например, для решения следующих задач:

- поддержка принятия важных организационных, управленческих и инвестиционных решений, требующих анализа больших объемов качественной информации, не допускающей непосредственного числового выражения;
- организация иерархической системы принятия решений при дефиците информации на каждом уровне иерархии;
- многокритериальное оценивание и прогнозирование возможных вариантов развития экономической и страховой конъюнктуры в условиях дефицита информации.

Целью работы является разработка методики количественной оценки вероятностей возможных альтернатив поведения покупателей продукции виртуального издательства, занимающегося выпуском настольной игры и ее распространением.

Для достижения поставленной цели необходимо провести анализ оптовых покупателей данного вида продукции и оценить вероятности возможных альтернатив их поведения. Исследуемая задача решалась с помощью метода АСПИД на основе полученной экспертной информации. В качестве

программного обеспечения использовалась СППР АСПИД-3W, разработанная К.Н. Ховановым и Н.В. Ховановым.

В работе были поставлены и решены следующие задачи:

- постановка задачи поиска вероятностей возможных альтернатив поведения оптовых покупателей;
- построение методики опроса экспертов, на основе метода АСПИД;
- получение экспертной ННН – информации;
- построение методики решения задачи оценки вероятностей с помощью СППР АСПИД-3W;
- проведение вычислительных экспериментов, на основе метода АСПИД;
- анализ результатов вычислительных экспериментов.

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод об эффективности предлагаемого метода для оценки вероятностей альтернатив поведения покупателей. Применение данного метода позволяет формировать корректные исходные данные, необходимые для последующей оценки экономической эффективности и рисков проекта в условиях информационного дефицита.

Песиков Э.Б., Козлова Е.А.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

ПРОВЕДЕНИЕ СЕГМЕНТАЦИИ РЫНКА И ДИАГНОСТИКИ ПОТРЕБИТЕЛЯ ЭТИКЕТОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МНОГОМЕРНОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Актуальность исследования определяется тем, что в современных экономических условиях каждое предприятие сталкивается с проблемой наиболее эффективного использования ограниченных производственных ресурсов, а также с необходимостью усиления своего конкурентного преимущества на рынке. Для успешного ведения бизнеса полиграфические предприятия последовательно применяют в своей деятельности инструменты целевого маркетинга. В теории маркетинга известно «золотое» правило Парето, в соответствии с которым 20% потребителей товара (услуги) формируют 80% выручки предприятия. Чтобы выявить этих потребителей, предприятия различными способами, индивидуальными для каждого, проводят сегментацию рынка, т.е. разбивают все множество потребителей на непересекающиеся между собой подмножества (сегменты), характеризующиеся общей мотивацией покупки и требованиями к товару. Следующим этапом в рамках целевого маркетинга является выбор наиболее привлекательных (целевых) сегментов рынка, содержащих 20% потребителей и сотрудничество с которыми представляется экономически перспективным. Для каждого целевого сегмента предприятием разрабатывается маркетинговая стратегия по всем компонентам смеси маркетинга «4Р» (product, price, place, promotion). Во многом успешность бизнеса определяется корректностью проведенной сегментации и рациональностью выбора маркетинговой стратегии взаимодействия с потребителями сегмента.

В условиях ограниченности ресурсов руководство предприятия должно принимать решение о целесообразности взаимодействия с каждым новым потребителем. В связи с этим, применяется другой инструмент маркетинга – диагностика потребителя, которая помогает определить, относится ли новый потребитель к одному из ранее выбранных целевых сегментов, а также позволяет разработать стратегию работы предприятия с ним, идентичную стратегии, применяемой к соответствующему сегменту.

Целью работы является проведение многомерной сегментации рынка этикеточной продукции и диагностики потребителя с использованием методов кластерного и дискриминантного анализа и искусственного интеллекта. Среди многообразия методов искусственного интеллекта (математическая теория нечетких множеств, нейронные сети, генетические алгоритмы, многоагентные системы и др.) был выбран подход, основанный на применении искусственных нейронных сетей.

В качестве программного обеспечения использовался статистический пакет Statistica и его модуль Statistica Neural Networks, поддерживающий построение искусственных нейронных сетей.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- построение методики проведения сегментации рынка этикеточной продукции с помощью методов кластерного анализа и нейросетевых технологий с использованием метода k-средних и самоорганизующихся карт Кохонена;
- построение методики проведения диагностики нового потребителя этикеточной продукции с использованием дискриминантного анализа и искусственной нейронной сети (многослойного персептрона);
- решение исследуемых задач сегментации рынка и диагностики потребителя на ПК с помощью статистического пакета прикладных программ Statistica, а также проведение сравнительного анализа результатов вычислительных экспериментов.

Сравнительный анализ результатов решения задачи сегментации рынка этикеточной продукции двумя методами показал общую степень совпадения результатов по количеству предприятий, отнесенных к сегментам 94,3%. По наименованиям предприятий, попадающих в каждый из выявленных сегментов, идентичные результаты наблюдаются для двух сегментов из пяти. Результаты решения задачи диагностики нового потребителя двумя методами полностью совпадают и определяют принадлежность рассматриваемого предприятия к определенному сегменту.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о корректности и эффективности предлагаемого подхода и целесообразности использования разработанных методик на практике. Применение методов

многомерного статистического анализа и искусственных нейронных сетей при исследовании процессов сегментации рынка и диагностики потребителя позволяет существенно ускорить процесс разработки и внедрения маркетинговых информационно-аналитических систем и повысить качество принимаемых маркетинговых решений. Предложенные в работе вычислительные алгоритмы могут быть положены в основу компьютерных систем поддержки принятия решений при стратегическом и тактическом планировании маркетинга полиграфического предприятия.

В дальнейшем представляется целесообразным проведение исследований, направленных на решение задачи многокритериального отбора целевых сегментов рынка.

Песиков Э.Б., Константинов А.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ВИРТУАЛЬНОГО РЕКЛАМНОГО ИНТЕРНЕТ-АГЕНТСТВА**

Актуальность темы обусловлена тем, что участники рынка вынуждены разрабатывать мероприятия по стимулированию сбыта, находясь в условиях существенной ограниченности производственных и информационных ресурсов. В этой связи становится актуальным применение относительно новых каналов сбыта продукции, основанных на Интернет-технологиях.

По оценкам коммуникационных агентств на 2012 год доля пользователей Интернета в России достигла 53% и продолжает расти. Интернет, как рекламная площадка, может предложить рекламодателю широкий охват аудитории, индивидуальный подход к потребителю и широкий инструментарий для воздействия на целевую аудиторию.

Быстрое развитие рекламных информационных технологий, с одной стороны, стимулирует рекламодателей к делегированию обязанностей по стимуляции сбыта специализированным рекламным агентствам. С другой стороны, специализированные рекламные агентства вынуждены использовать относительно новый вид организации бизнеса – виртуальное производство. Такая форма организации бизнеса позволяет привлекать к проекту лучшие ресурсы, осуществлять управление совместной работой специалистов узкого профиля (агентов виртуального предприятия), имеющих разное территориальное местоположение и ответственных за отдельные этапы проекта. Организация производства на виртуальном предприятии предполагает использование широкого спектра сетевых информационных технологий для решения основных управленческих и производственных функций на платформе SaaS (Platform-as-a-Service), как наиболее передового подхода к обмену и управлению данными с возможностью иерархического доступа всех агентов виртуального предприятия.

Целью работы является разработка организационной структуры специализированного виртуального рекламного агентства, направленного на разработку рекламных мероприятий в сети Интернет. Акцент сделан на организацию бизнес-процессов агентства таким образом, чтобы подавляющая часть из них протекала в виртуальном пространстве организации, базирующемся на основе облачных сервисов.

Для достижения поставленной цели должны быть решены следующие задачи:

- построение методики документооборота между агентами (и ядром) виртуального предприятия с помощью облачного хранилища данных «Dropbox»;
- разработка методики реализации основных функций менеджмента организации (планирование, организация, контроль, стимулирование) и принятия решений на базе облачного программного комплекса «Мегаллан»;
- разработка методики недетерминированных подходов к реализации рекламных проектов на базе программного облачного комплекса «Evernote».

Обсуждаются подходы к оценке эффективности разрабатываемой организационной структуры предприятия на базе используемых программных комплексов. Рассматривается целесообразность использования облачных платформ IaaS (Infrastructure-as-a-Service) и PaaS (Platform-as-a-Service) в рамках минимизации капиталовложений в информационную среду при производстве информационного рекламного продукта.

Тимофеева Е.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ПРОГРАММА ДЛЯ СОЗДАНИЯ МАКЕТА ВИЗИТКИ**

Сфера полиграфии тесно связана с компьютерными технологиями. На сегодняшний день очень востребовано и ценится программное обеспечение, разработанное для осуществления различных дизайнерских идей. С развитием компьютерных технологий, и построением полиграфического бизнеса на интерактивном и мобильном общении, остро стоит вопрос о сокращении времени на разработку индивидуального дизайна визиток и другой рекламной продукции для каждого заказчика.

Все вышесказанное стало причиной создания программы удобной в использовании, как для обычных пользователей, так и для потенциальных клиентов типографии. Программа необходима для создания персональной, либо корпоративной визитки. Для пользователей, не обладающих навыками работы в графических редакторах, данная программа стала незаменимым помощником в разработке собственного дизайн-макета.

Для достижения цели и задач был спроектирован интерфейс программы так, чтобы даже у начинающего пользователя не было проблем с обслуживанием программы. При разработке интерфейса были учтены современные тенденции в дизайне. Процесс проектирования заключается во вставку готовых доступных в программе элементов таких, как текст, фигуры, изображения и фон. Программа использует шаблоны визиток, которые можно подготовить самому или использовать готовые образцы визиток, доступные в программе. Рассчитать размеры полей ввода информации и графических изображений, создать базу данных по местонахождению типографий.

В качестве инструмента реализации были выбраны Borland Delphi 7, Corel Draw X4.

Программа содержит в себе четыре вкладки, это сделано для того чтобы пользователь заполнял основные логические части программы, а именно:

- 1) Шаблон. На первой странице пользователь выбирает в списке один из четырех шаблонов.
- 2) Визитка. В левой половине страницы - макет. Там же внизу кнопка для смены ориентации визитки. В левой половине находится список возможных полей. Галочками возможно отмечать поля, которые необходимо использовать в визитке. Не помеченные галочками поля на макете не отображаются и при записи визитки в файл не сохраняются. Вкладка Визитка позволяет пользователю осуществить выбор фона, где хранится десять стандартных шаблонов фона, а так же можно загрузить свой фоновый шаблон - картинку 200x360 или 360x200.

Цвет фона задается для всей визитки целиком. Для логотипа выбирается положение верхнего правого угла. Выбирается логотип из созданных ранее или загружается свой, который появляется в конце линейки с логотипами. При создании своего логотипа, учитываются некоторые требования: формат BMP и размер строго 60x60 пикселей. На линейке с логотипами, выбранный логотип будет в «нажатом» состоянии. Если нажать на него еще раз, он «отожмется» и на макете отображаться не будет. После создания макета визитку можно сохранить. Сохранить можно как картинку JPG, а можно как текстовый файл для последующей обработки. Для этого служат определенные кнопки внизу программы.

- 3) Типография. Выбирается необходимая станция метро города Санкт-Петербург в списке, справа выводится название типографии, ее адрес и телефон и схема проезда.

- 4) Справка. Представляет собой страницу форматированного текста, где написано как пользоваться данной программой.

Программа тестировалась на различных операционных системах.

Данная программа для создания макета визитки, используемая на полиграфическом производстве, является одним из пунктов, экономящих затраты и время на создания индивидуального дизайна визитки и время переговоров с клиентом.

В настоящее время существует огромный выбор графических редакторов и технических средств для создания собственного дизайна визиток. Но до сих пор остро стоит проблема того, что достаточно большая часть пользователей не обладают знаниями и навыками работы в этих редакторах. Поэтому, необходимо создавать простые программы для создания визиток, легкие в использовании и распространении для потенциальных клиентов.

Трубникова А.М.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В РАЗВИТИИ СОВРЕМЕННЫХ СМИ

По данным различных исследований в последнее время цифровая журналистика активно развивается. Издания во всем мире стараются, во-первых, обеспечить доступ к своему контенту на большом количестве устройств, а во-вторых, сделать предоставляемый цифровой контент разнообразным, используя видео, авторскую инфографику, блоги. Этому сопутствует увеличение числа мобильных приложений и популярность официальных страниц изданий в социальных сетях (Twitter, Facebook). Согласно исследованиям сети независимых агентств Oriella PR Network каждое 4-е издание имеет мобильное приложение, и около половины ведут официальные страницы на Facebook (52%) и Twitter (46%).

Несмотря на указанные тенденции, перехода изданий в зону он-лайн не произошло. В 2011 году в ходе опроса 50% респондентов утверждали, что печатная версия их издания наиболее востребована читателем. В 2012 году такой ответ дали 47%.

Сегодня владельцы СМИ стараются развивать наряду с цифровыми, печатные версии своих изданий. Так, газета «Труд» провела ребрендинг своих продуктов: в марте 2012 года был изменен дизайн еженедельника «Труд-7», с июля в новом дизайне начал выходить ежедневный «Труд». Журнал «Купи авто» в текущем году полностью сменил дизайн. Макет издания претерпел серьезные изменения в соответствии с современными тенденциями полиграфического дизайна и способами подачи информации.

У многих может возникнуть вопрос, почему широкие возможности и популярность интернета не привели к полному переходу от традиционных СМИ к цифровым? Дело в том, что с развитием интернет-технологий проявились также и негативные факторы, определяющие качество он-лайн СМИ, в том числе и недостоверность информации.

Как отмечает главный редактор «РИА Новости» Светлана Миронюк, характер взаимодействия СМИ и общества в последнее время изменился; изменился и характер передачи информации. Создание контента, его передача аудитории, восприятие аудиторией происходит со все возрастающими темпами.

При этом возрастает количество новостей. Это привело к тому, что процесс работы с информацией стал более интенсивным.

Вследствие этого в последнее время отмечается значительный рост недостоверной информации в интернете. Можно выделить несколько видов возможных искажений данных: устаревшие, фактологически ошибочные сведения, заведомо ложные данные. Очевидно, что неточная или ложная информация, которую содержит интернет ресурс, будет многократно воспроизводиться. Поэтому одной из важных задач СМИ сегодня становится верификация (проверка) самой информации на разных уровнях.

В рамках верификации информации в мае 2012 года агентство «РИА-новости» осуществило запуск нового продукта – новостной твит-ленты из тысячи верифицированных аккаунтов социальных сетей и Twitter. Установлено, что каждый из этих аккаунтов принадлежит его владельцу.

В связи со сложившейся ситуацией эксперты из СМИ ставят вопрос о необходимости создания цифровых ID, и о верификации личности в on-line пространстве, т.к. все больше СМИ полагается на социальный контент. Что касается создания эталонов проверки информации в сети, то на сегодняшний день их пока не существует.



ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Бабуров В.И., Иванцевич Н.В., Саута О.И.

Россия, Санкт-Петербург, ОАО «ВНИИРА»

НЕЧЕТКИЙ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ В ЗАДАЧЕ ВЫБОРА СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ ДЛЯ АВИАЦИОННОГО ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА

Задача выбора спутникового приемника для авиационного геоинформационного комплекса из множества имеющихся на рынке навигационных аппаратур потребителей (НАП) рассматривается как предмет нечеткого многокритериального анализа.

В общем случае нечеткими могут быть как сами частные критерии, способ объединения частных критериев в интегральный показатель качества, так и отдельные показатели, характеризующие частные критерии.

Кроме того, возможны ситуации, когда ограничения не могут быть четко аргументированы. Например, такой параметр как «диапазон рабочих температур» для многих альтернатив (НАП) целесообразно рассматривать как нечеткий. Это обусловлено тем, что зачастую заявленные производителем показатели отличаются от реализованных в изделиях. Последнее наиболее характерно для новых видов приемников глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). Тогда, некоторые параметры, которые ранее рассматривались как ограничения, целесообразно перевести в разряд нечетких параметров.

В общем виде задача выбора оптимальной альтернативы формулируется следующим образом. Пусть задано множество альтернатив (модификаций спутниковых навигационных приемников ГНСС), целевые функции, соответствующие критериям выбора наилучших альтернатив, и ограничения. Целевые функции и функции ограничений содержат качественные и количественные описания. Требуется найти те альтернативы, которые в наибольшей степени соответствуют целевым функциям и ограничениям.

Каждому критерию (целевой функции) и каждому ограничению соответствуют своя функция принадлежности и коэффициент значимости. Решение также является нечетким множеством на множестве альтернатив. Решение и его функция принадлежности в докладе находится различными известными в теории нечетких множеств способами.

В докладе единым образом проводится многокритериальный анализ качественных и количественных (нечетких и четких) переменных и предложен алгоритм построения функций принадлежности четких и нечетких переменных. Представленные в докладе приемы проиллюстрированы на сокращенном объеме частных критериев и параметров.

Бельтов А.Г., Ефанов Д.В., Муравьев С.К.

Россия, Москва, ФГУП «ЦНИИ ЭИСУ»

БАЗОВАЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В докладе рассматривается архитектура отечественной базовой геоинформационной платформы, построенной на основе операционных систем (ОС) семейства «Заря», системы управления базами данных (СУБД) «Заря» и геоинформационной системы (ГИС) «Позиция». Все перечисленные продукты прошли сертификацию по требованиям МО РФ.

ОС «Заря» предоставляет фундамент для построения защищенных, масштабируемых и высокопроизводительных информационных систем. СУБД «Заря» обеспечивает надежное хранение атрибутивной и пространственной информации, позволяет строить централизованные и распределенные базы геоданных. ГИС «Позиция» предоставляет клиент-серверную инфраструктуру и программный инструментарий для разработки геоинформационных приложений.

Данные изделия формируют функционально-полную платформу для построения широкого спектра информационных систем, от однопользовательских ГИС до катастрофоустойчивых центров обработки данных (ЦОД). Особенностью платформы являются единые принципы и программные средства защиты информации, которые позволяют на ее основе строить геоинформационные системы военного назначения.

Виканова А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

СПОСОБЫ ХРАНЕНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

ГИС как информационные системы с пространственной локализацией данных имеют общие свойства, присущие всему классу и индивидуальные свойства, присущие только ГИС.

В большинстве технологий ГИС для определения места используют два класса данных: один класс – позиционные (координатные) данные; другой класс – атрибутивные данные для определения параметров времени и тематической направленности.

Атрибутивные данные хранятся в ГИС в виде таблиц, поэтому проблем с их хранением и организацией в базах данных не возникает.

Наибольшие проблемы представляет хранение и визуализация графических данных.

Визуальное представление данных в геоинформатике основано на компьютерной графике. Основу компьютерной графики образуют векторные и растровые модели.

В общем случае модели пространственных (координатных) данных имеют векторное или растровое (ячеистое) представление, содержат или не содержат топологические характеристики. Исходя из этого, графические модели классифицируют по трём типам:

- растровая модель;
- векторная нетопологическая модель;
- векторная топологическая модель.

Все эти модели взаимно преобразуемы. Основу такой классификации составляет единица пространства, содержащая представления площадей, линий и точек.

Растровые модели – это графические модели, описывающие пространственную реальность, в которых весь объект (исследуемая территория) отображается дискретно в площадные ячейки, образующие регулярную сеть.

Каждая ячейка отображает реальный участок поверхности, который также характеризуется цветовыми характеристиками. Однако в ячейке растровой модели содержится одно значение, обобщающее цветовые и световые характеристики участка реальной поверхности.

Растровые модели позволяют отображать полутона. Как правило, каждый элемент растра или каждая ячейка должны иметь лишь одно значение плотности или цвета. Это применимо не для всех случаев. Например, когда граница двух типов покрытий может проходить через центр элемента растра, элементу даётся значение, характеризующее большую часть ячейки или её центральную точку. Ряд систем позволяет иметь несколько значений для одного элемента растра.

Для растровых моделей существует ряд характеристик: разрешение, ориентация, зоны, значение, положение.

В векторной модели в качестве элементарной единицы выступает последовательность координат, образующих линию. Преимущество векторной модели в том, что она организует пространство в любой последовательности и даёт «произвольный» доступ к данным, обеспечивая одновременно большую точность.

Схематически запись данных при векторном представлении для линии выглядит как последовательность координат точек X, Y , аппроксимирующих её. Запись точечного объекта будет сведена к её номеру (идентификатору) и паре координат (X, Y) . Подобное описание линейных объектов, отождествляемых с границами, контурами и элементами линейных сетей, не содержит аппарата описания топологических отношений между линейными объектами и является примером векторной нетопологической модели. Нетопологическое описание сопровождается некоторыми проблемами, в частности при описании смежных контуров, поскольку требуется двойное описание соответствующих линейных объектов на участках смежности.

Векторная топологическая модель используется для хранения в записи взаимосвязей объектов, значительно расширяющих пространственно-аналитические возможности ГИС.

Топологическое описание определяется совокупностью топологических моделей, характеризующихся наличием комплексов взаимосвязей – топологических отношений (типа соединённости дуг на пересечениях, смежности между контурами и т.п.), хранящихся в БД вместе с координатными данными. Необходимость векторной топологической модели в значительной степени диктуется требованием описания контурных объектов.

Героев В.В.

Россия, Санкт-Петербург, СПб ГУП «ИАЦ СПб»

ОПЫТ СОЗДАНИЯ АДРЕСНЫХ ПЛАНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В РЕГИОНАХ РФ

В докладе представлены сравнительный анализ существующих геоинформационных систем (ГИС) и обоснование выбора ГИС “ZULU 7.0” при создании ГИС для двух конкретных регионов РФ, находящихся за пределами Санкт-Петербурга.

Приводится описание состава слоев и краткая характеристика ГИС, обсуждаются задачи программного «склеивания» карт и вопросы административно-территориального деления, муниципального деления и выделения границ населенных пунктов на основе кадастровых данных.

Рассматривается перечень работ по созданию адресного плана населенных пунктов, включающий:

- организацию космической съемки территорий, ее обработку и применение при обработке ДДЗ;
- обоснование необходимости создания адресных планов населенных пунктов;
- описание структуры топологических и атрибутивных данных адресных планов населенных пунктов;
- организацию сбора данных о названиях улиц, номеров домов, характеристиках зданий и сооружений;

- использование средств навигационного позиционирования для идентификации объектов инфраструктуры;
- использование данных кадастрового учета для формирования базы данных собственников земельных участков, площади, назначения и т.д.
- демонстрацию результатов работы по созданию адресных планов ряда городов и сельских поселений регионов России;
- демонстрацию WEB-портала ГИС.

Жукова Н.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ АДАПТИВНОЙ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА
МНОГОМЕРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ НА БАЗЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Значимым направлением развития современных интеллектуальных геоинформационных систем (ИГИС) является обработка и анализ многомерных измерений. В качестве измеряемых параметров могут рассматриваться параметры окружающей среды, параметры сложных технических объектов и т.д. В связи с постоянно увеличивающимися требованиями пользователей, предъявляемыми к оперативности и точности получения данных об измеряемых параметрах, наблюдается значительное увеличение используемых средств измерений, появление новых типов средств, что приводит к значительному увеличению объемов данных, обработку которых необходимо выполнять. В настоящее время обработка данных в большинстве случаев осуществляется в ручном режиме с привлечением экспертов или с использованием специализированных систем. Обработка измерений экспертами, как правило, требует больших временных затрат, что в большинстве случаев является недопустимым, кроме того сложность обрабатываемых данных и высокие требования к результатам обработки определяют необходимость привлечения высококвалифицированных специалистов, что также не во всех случаях может быть обеспечено. Специализированные системы обработки и анализа измерений ориентированы на решение узкого класса задач, что в условиях постоянно расширяющегося состава источников информации и увеличивающейся номенклатуры методов обработки, является причиной достаточно быстрого морального старения создаваемых систем и приводит к необходимости их регулярной доработки и модернизации. В результате, суммарная стоимость разработки и сопровождения систем обработки измерений на основе ИГИС, удовлетворяющих требованиям пользователей по оперативности и стоимости в большинстве случаев превышает получаемый от них эффект. Возникает объективная необходимость решения задачи разработки гибкого подхода к организации систем обработки и анализа измерений, обеспечивающего автоматизацию процессов обработки измерений при решении широкого класса задач. На сегодняшний день вопросы организации гибких многоуровневых процессов обработки данных исследованы для корпоративных информационных систем, разработан и широко применяется адаптивный подход к обработке данных в КИС. К сожалению, до настоящего времени адаптивный подход к организации обработки и анализа измерений остается не проработанным. Это обусловлено целым рядом факторов, основными из которых являются: огромный объем, разнородность и сложность обрабатываемых данных, что связано с наличием большого количества разнообразных источников данных, плохим качеством данных (наличием шумов, сбоев, выбросов), не согласованностью данных в пространстве и во времени, не стационарностью анализируемых процессов; высокой сложностью и неоднозначностью процессов обработки и анализа данных, что обусловлено отсутствием априорно известного состава обрабатываемых данных, появлением новых более эффективных методов и алгоритмов обработки.

Наличие перечисленных факторов определяет существование следующей научно-технической проблемы: не соответствие теоретических основ и научно-методологического аппарата обработки многомерных измерений параметров пространственно-соотнесенных объектов в геоинформационных системах современным и перспективным потребностям практики. Решение проблемы предлагается за счет создания унифицированного адаптивного подхода к обработке и анализу многомерных измерений, обеспечивающего автоматизированное построение процессов обработки и анализа измерений исходя из состава обрабатываемых данных и их качества, решаемых задач, требований, предъявляемых к формируемым решениям, и доступных для использования алгоритмов обработки, а также разработки унифицированных методов обработки многомерных измерений, систематизации существующих методов и алгоритмов и разработки системы критериев по их применению.

В докладе рассматриваются теоретические основы построения систем обработки многомерных измерений, обеспечивающих адаптивную обработку и основанные на использовании технологий ИГИС. Обеспечение возможности выполнения адаптивной обработки позволяет автоматизировать процесс обработки, повысить его оперативность и точность предоставляемых пользователю конечных результатов. Использование ГИС технологий обеспечивает возможность обработки геопространственных данных. Универсальность предложенных решений позволяет их применять для различных предметных областей, в которых решаются задачи обработки многомерных измерений.

Предлагаемые решения по построению систем адаптивной обработки измерений основываются на использовании теории условно-конечных автоматов в сочетании с апробированными научной практикой подходами к разработке теоретических основ построения сложных систем. Приводятся результаты апробации систем обработки и анализа многомерных измерений для двух предметных областей – обработки океанографических данных и обработки измерений параметров сложных технических объектов, в частности объектов ракетно-космической техники.

Колбина О.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет
ГИС ДЛЯ РАСЧЁТА РИСКОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОТ
СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ**

Проблемы безопасности, оценки риска и защиты от опасностей сопровождали человечество со времени его появления. Ежегодно большое количество населённых пунктов подвергается разрушительным действиям стихийных бедствий. Многие семьи остаются без жилья и теряют всё что имели, не говоря уже об убытках государства. Миллионы растений, в том числе и деревьев, погибает от различных болезней. В 2011 году отмечалась тенденция к снижению количества опасных природных явлений (ОПЯ). За 10 месяцев 2011 г. зарегистрировано 297 ОПЯ, что выше среднееголетних значений на 13,3 % (262 ОПЯ) и ниже значений 2010 г. на 36% (467 ОПЯ).

Количество чрезвычайных ситуаций природного характера, произошедших за 10 месяцев 2011 г. (61 ЧС), что в 2 раза ниже значений 2010 г. (118ЧС) и в 4 раза ниже среднееголетних значений (259 ЧС).

В 2011 г. ОПЯ были зарегистрированы на территории 67 субъектов РФ (в 2010 году – на территории 79 субъектов). В 2011 году территории Российской Федерации зарегистрировано 144 случая подтоплений населенных пунктов и объектов инфраструктуры в результате опасных гидрологических явлений, что в 2,1 раза больше, чем в прошлом году (67 случаев). Материальный ущерб, причиненный чрезвычайными ситуациями, составил 2347,5 млн. рублей. При этом наблюдаются некоторые тенденции: превышение количества природных ЧС в сравнении с предыдущим годом и среднееголетними значениями. Если понять причину их возникновения, то можно спрогнозировать появление и по возможности избежать материального ущерба или человеческих жертв. Расчёт рисков ущерба от стихийных бедствий намного улучшает ситуацию с экономическими последствиями для региона, где бушует стихия. Немаловажно тот факт, что принятия решений о реализации какой-либо хозяйственной деятельности на данной географической территории будут в соответствии с результатами расчётов рисков от такой реализации по отношению к географии местности и возможного охвата её при различных чрезвычайных ситуациях.

В настоящее время в рамках реализации концепции обеспечения техногенной безопасности выделяются немалые средства на решение вопросов связанных с анализом, прогнозированием и моделированием происшествий, аварий и чрезвычайных ситуаций. Существует ряд утвержденных руководящих документов, содержащих методические указания по проведению анализа риска и вычисления последствий различных аварий и катастроф. Решение этих задач требует обработки больших массивов разнообразной информации, при этом специалисту довольно трудно вручную обработать эти данные, также возникают трудности с самими методиками: специалисту попросту некогда разбираться в сложных математических формулах, а потом кропотливо подставлять цифры и производить расчеты. К тому же ручной счет не позволяет оперативно получать необходимые прогнозы.

По этим причинам разработка и внедрение автоматизированных способов работы с этой информацией является неременным условием информационно-аналитического обеспечения управления рисками стихийных бедствий. Для мониторинга и прогнозирования природных чрезвычайных ситуаций, оценки аварий, катастроф и стихийных бедствий невозможно обойтись без использования геоинформационных технологий. Средства моделирования, интегрированные в ГИС-пакеты позволяют оперативно прогнозировать развитие ситуации с учетом пространственных данных и обеспечивать управление риском возможных бедствий, а цифровая тематическая карта является удобным средством визуализации расчетных и статистических данных и служит неотъемлемой составляющей при принятии управленческих решений. Основным преимуществом оценки риска с применением ГИС-технологий является автоматизация наиболее трудоемких этапов решения и наглядное представление зон уровней риска.

Создание ГИС для учёта и реализации хозяйственной деятельности будет полезно и интересно не только специалистам МЧС и руководителям муниципальных районов, но и широкому кругу специалистов из других областей и наук

Осипов В.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ЗАДАЧИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Одним из перспективных направлений совершенствования геоинформационных систем (ГИС) выступает повышение их интеллектуальности. Впервые об интеллектуальных ГИС заговорили более 15 лет назад за рубежом. Во многих современных ГИС используются различные методы, относящиеся к области искусственного интеллекта. Однако существенного прорыва в интеллектуализации ГИС пока достичь не удалось. В настоящее время параллельно развиваются два подхода к интеллектуализации ГИС. Это программно-прагматический и бионический подходы. Каждому из них свойственны свои преимущества и недостатки.

Среди актуальных научных задач интеллектуализации ГИС в рамках первого подхода можно выделить разработку новых и совершенствование известных методов:

- оперативной и достоверной интеллектуальной передачи данных от источников информации к ГИС, унификации данных;
- интеллектуального взаимодействия ГИС с источниками информации;
- семантического поиска недостающей информации в распределенных базах данных;

- устранения избыточности данных;
- интеллектуализации ГИС, снижающих нагрузку на операторов;
- распознавания динамических образов и ситуаций;
- прогнозирования пространственно-соотнесенных процессов с отображением результатов в трехмерном формате;
- интеллектуальной компрессии и декомпрессии данных;
- интеллектуальной защиты информации в ГИС;
- логического вывода на знаниях;
- хранения и извлечения знаний из соответствующих баз ГИС и другие.

Актуальными научными задачами по интеллектуализации ГИС с использованием бионического подхода, предусматривающего применение искусственных нейронных сетей и ассоциативной обработки информации, выступают задачи разработки новых моделей и методов:

- преобразования разнородной информации к входному языку нейронных сетей, применяемых в ГИС;
- оперативного приведения входной информации к пространственным и временным масштабам данных, хранимых в нейросетевой памяти ГИС;
- управления внутренним временем используемых нейронных сетей для восстановления прошедших и прогнозирования будущих событий;
- построения нейросетевых ядер ассоциативных интеллектуальных ГИС;
- обеспечения устойчивости функционирования ассоциативных интеллектуальных ГИС при непрерывной обработке информации;
- обучения ассоциативных интеллектуальных ГИС;
- циклического ассоциативного вызова информации из нейросетевой памяти ГИС;
- разработки программных и аппаратных средств реализации ассоциативных интеллектуальных ГИС.

При рассмотрении этих задач по интеллектуализации ГИС в докладе раскрываются возможные подходы к их решению.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Баушев С.В., Поливанайте Л.В., Терехов И.А.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «ГосНИИПП»

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖУЩИМСЯ ОБЪЕКТОМ ПРИ КОМПЬЮТЕРНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

С целью разработки математического аппарата обоснования тактико-технических требований к тактическим системам навигации предложено применить при компьютерном моделировании алгоритм управления движением объекта на плоскости, не требующий больших вычислительных ресурсов.

В предлагаемом исследовании приняты следующие ограничения и допущения. Объект, описываемый материальной точкой, совершает движение в ограниченном пространстве, имея заданную траекторию движения.

Управление объектом осуществляется следующим образом: имея общий план движения к конечной точке (заданную траекторию), объект в дискретные моменты времени определяет свое местоположение. В соответствии с заданной траекторией и текущим отклонением от нее система управления выдает управляющие воздействия, приводящие к некоторому (в рамках ограниченной маневренности и инерционности) изменению направления движения.

В предлагаемой модели принято, что движение объекта до следующего момента управления осуществляется прямолинейно, реальная траектория объекта будет представлять собой ломаную линию, состоящую из равных отрезков (при одинаковой на протяжении всего пути скорости объекта) с ограниченными углами поворота, в силу определенной маневренности и инерционности объекта.

Очевидно, что чем чаще наблюдения и меньше скорость объекта, тем отрезки будут меньше и точность описания траектории ломаной линией будет выше.

Исходными данными для предложенного алгоритма являются: заданная траектория, скорость движения объекта, частота наблюдений (интервал времени между наблюдениями), точность определения местоположения и максимальное отклонение от прямолинейного движения объекта в качестве показателя маневренности объекта.

Сначала вычисляется расстояние (D), преодолеваемое объектом за время между наблюдениями. Затем, исходя из извилистости траектории и длины отрезка, преодолеваемого объектом между наблюдениями, на траектории задаются контрольные точки, служащие для определения направления движения объекта.

Определяется, какая контрольная точка находится следующей по ходу движения (является ориентирной). Для данного временного отсчета вычисляется с заданной точностью текущее местоположение объекта и вычисляется расстояние до ориентирной точки (Δ).

Затем определяется, достигнет ли объект ориентирной точки за следующий интервал времени. Для этого сравнивается вычисленное расстояние Δ и расстояние, проходимое объектом за один интервал времени (D). Если Δ больше D , то считаем, что ориентирная точка достигнута и следующая по счету контрольная точка принимается ориентирной.

Далее вычисляется направление на ориентирную точку и определяется точка, принадлежащая траектории, которая отстоит от текущего местоположения на расстояние, которое объект пройдет за заданный интервал времени, то есть определяется направление движения объекта. В геометрическом смысле нужно найти точку пересечения траектории и окружности радиусом D с центром в текущем местоположении объекта. Для того, чтобы в алгоритме не учитывалась точка, в которой объект находился на прошлом шаге, отбрасывается из рассмотрения половина дуги окружности, а берется от направления на ориентирную точку по 90 градусов вправо и влево. Далее накладывается ограничение, связанное с маневренностью объекта. От курса на предыдущем шаге на половине дуги окружности откладываются вправо и влево дуги, соответствующие максимальному отклонению объекта от прямолинейного движения. Таким образом, находится пересечение получившейся после учета ограничений дуги и заданной траектории (в случае, если нет точки пересечения, находится точка на дуге, которая отстоит от траектории на минимальное расстояние). На выходе алгоритма получается разность между текущим курсом и направлением на найденную точку.

В результате моделирования формируется траектория, которую описывает объект, и сравнивается с заданной. Данный алгоритм был апробирован при моделировании процесса управления движущимся объектом для оценки качества навигационной системы с заданными параметрами. Были получены зависимости требуемой точности местоопределения и частоты наблюдений от скорости движения объекта для заданного допустимого отклонения от траектории.

Будков В.Ю., Савельев А.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ МОДУЛЯМИ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ЗАЛА**

Способность приложений анализировать текущие условия эксплуатации, в том числе, текущее состояние пользователя, физического окружения, вычислительных ресурсов, и динамически адаптировать сценарий взаимодействия с пользователем является одним из главных требований при разработке прототипов интеллектуальных пространств. Разработанные прототипы интеллектуальных пространств представляют собой распределенную систему, которая содержит сеть интеллектуальных агентов (аппаратно-программных модулей), активационных устройств, мультимедийных средств и аудиовизуальных сенсоров.

С увеличением решаемых задач и числа обслуживаемых клиентов становится затруднительным держать под контролем множество программных и аппаратных модулей, задействованных в интеллектуальном пространстве, поэтому необходимо математическое обеспечение и программные средства. Несмотря на популярность «умных» технологий в большинстве случаев их интеллектуальность касается только автоматизации средств взаимодействия между объектами, а взаимодействие между пользователем и клиентским устройством осуществляется на основе сложившихся контактных способов ввода данных и управления, а также графического интерфейса.

Хотя одной из основных целей разработки окружающего интеллектуального пространства является ненавязчивое естественное бесконтактное взаимодействие с пользователем. Для реализации такого типа взаимодействия необходимо анализировать поведение пользователей в режиме реального времени с помощью наборов гетерогенных типов датчиков. Учитывая естественную асинхронность естественных модальностей, а также возможные задержки в передаче и обработке аудиовизуальных потоков, проблема синхронизации совместной работы распределенных модулей отвечающих за регистрацию, распознавание и синтез естественных модальностей (речь, жесты, положение тела), а также управления информационно-управляющими сервисами в интеллектуальном пространстве является актуальной.

В качестве прототипа интеллектуального пространства за основу взят интеллектуальный зал, в котором исследуются различные варианты многомодальных пользовательских интерфейсов и интеллектуальных информационно-управляющих систем. В данный момент авторами разрабатывается теоретико-множественная модель управления работой распределенных модулей интеллектуального зала, учитывающая синхронизированную передачу информационно-управляющих сигналов между распределенными вычислительными, сетевыми модулями, сенсорным, мультимедийным и активационным оборудованием. Разработана система команд, обеспечивающая проверку работоспособности модулей, их синхронизацию и восстановление в случае сбоя программных или аппаратных ресурсов. На основе предложенного математического обеспечения будут реализованы программные средства управления программно-аппаратными модулями, обеспечивающие в автоматическом режиме их включение, выключение, мониторинг состояния и восстановление необходимого типа функционирования.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов №12-08-31520-мол-а, №10-08-00199-а и гранта Президента РФ (МД-501.2011.8).

Волков Ю.Д., Кочугаев П.Н.

**Россия, Саранск, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева
НЕЧЕТКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОМ**

Нечеткая модель управления экспериментом рассматривается на примере исследований автономных энергосистем (АВЭС). Процессы, происходящие в АВЭС, обычно являются многомерными, нелинейными и изменяющимися во времени. Размещение на автономных объектах вычислительного, навигационного, радиолокационного и другого оборудования ведет к ужесточению требований по обеспечению качества электроэнергии, высокой надежности и живучести АВЭС при сокращении энергопотерь. Эти обстоятельства вынуждают проводить специальные комплексные исследования по улучшению электромагнитной совместимости автономной сети, преобразователей энергии и бортового вычислительного оборудования, разработке точных методов оценки мощности и энергии в динамических режимах, вейвлет-анализу нестационарных процессов.

Поиск решения данных задач часто осуществляется в условиях неопределенности, которая связана с неточностью измеряемых параметров, необходимостью принимать решения с использованием экспертных знаний, случайным характером нагрузки АВЭС, отказом оборудования, влиянием помех и многими другими факторами. Поэтому АВЭС можно отнести к трудноформализуемым и неполностью определенным объектам. Нужны специальные системы управления, которые могут работать при отсутствии строгой математической модели объекта управления, особенно на ранних стадиях эксперимента.

Нечеткие системы управления экспериментом тесно связаны с технологиями, основанными на знаниях о проблемной области. Построение систем интеллектуального управления по этой технологии предполагает выполнение следующих этапов:

- 1) определение входов X и выходов Y создаваемой системы управления;
- 2) задание для каждой из входных и выходных переменных функции принадлежности;

- 3) разработка базы знаний, содержащей набор функций принадлежностей и нечетких правил;
- 4) выбор и реализация алгоритма нечеткого управления;
- 5) анализ процесса управления экспериментом созданной системы и пополнение базы знаний.

При проведении эксперимента с точки зрения исследователя возникает неопределенность, связанная в частности с возможностями измерений. Растущие требования к точности измерений удовлетворяются не только за счет создания и применения прецизионных приборов, но и путем использования более тонких и эффективных методов обработки результатов эксперимента, например, при вейвлет-анализе нестационарных процессов.

Неопределенность измерения состоит из двух компонент: неопределенность категории А и неопределенность категории В. Если к категории А относят объективные вероятностные оценки ряда измерений, то при поиске компонентов категории В возможно использование субъективных знаний, формализованных с применением теории нечетких множеств. Для оценки неопределенности измерительной информации, полученной на ранних стадиях эксперимента, мы предлагаем в модели использовать нечеткие FN-числа. Функции принадлежности данных чисел приведены в упрощенном модифицированном LR-формате, который выбирается из условия минимума отклонения от нормального закона.

Определение. Нечеткие числа, функция принадлежности которых имеет график в форме равнобедренной трапеции, будем называть нечеткими естественными (fuzzy natural) FN-числами и записывать в виде (y, v) , где y - усредненная оценка значений измеряемой величины, мода FN-числа; $v = 3\sigma$, σ - среднее квадратичное отклонение оценки.

Разработана арифметика FN-чисел. Операция сложения (вычитания) определена традиционно, а умножения (деления) согласована с приближенными вычислениями.

При обработке измерительной информации обычно имеют дело с последовательностью чисел (измерениями), получаемых в процессе дискретизации непрерывного во времени сигнала $f(tk)$. Используя априорные знания о неопределенности измерения, проводим фазсификацию задачи эксперимента, то есть переходим к последовательности FN -чисел (y_k, v_k) .

В качестве математической модели цифрового измерительного прибора можно взять разбиение интервала действительных чисел на множество FN -чисел.

В большинстве случаев нам приходится иметь дело с сигналами $f(tk)$, образующими бесконечномерное гильбертово пространство $L_2(R)$. Любую функцию из $L_2(R)$ можно разложить на некотором заданном уровне разрешения jk в вейвлет-ряд. Обычно использование функций, заданных на нечетком множестве, вызывает затруднение. В нашем случае это затруднение разрешается введением вейвлетов Хаара, поскольку дискретность цифровых измерений естественным образом отражается в базисе Хаара. Масштаб базиса связан со шкалой прибора.

Таким образом, нечеткая модель позволяет оптимизировать управление экспериментом при вейвлет-анализе нестационарных процессов с оценкой неопределенности всего результата.

Выговский Л.С., Волков С.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербургский государственный университет
АНАЛИЗ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СБОРА И
АНАЛИЗА ДАННЫХ С СЕТИ ИНТЕРНЕТ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Анализ текущего состояния СМИ позволяет компаниям принимать более удачные стратегические решения и оперативное предоставление данных о публикациях в сети Интернет приобретает существенное значение.

В тоже время использования общедоступных новостных поисковых систем (Яндекс. Новости, Google News) не позволяет решать узкоспециализированные задачи, такие как анализ конкретных источников или сложная обработка данных. Это приводит к необходимости разработки специализированных поисковых машин для решения конкретной задач. Основной проблемой в таком случае является своевременное предоставление данных с минимальными временными и денежными затратами на их получение.

В результате проведенного анализа было решено использовать следующие инструменты:

- стек Java, обеспечивающий широкие возможности по распределенным вычислениям и имеющий широкую поддержку со стороны вендоров облачных услуг (Amazon Web Service, Google App Engine и др.);
- основной язык программирования Scala, эффективно совмещающий объектно-ориентированную и функциональную парадигму программирования, что позволяет использовать преимущества обеих парадигм;
- библиотека Akka, позволяющая реализовать распределенную мультиагентную информационную систему.

Разработанный прототип робот показал возможность своевременно загружать документы из новостных лент с интервалом обновления до нескольких секунд, а так же продемонстрировал возможности масштабирования

Гулин А.П., Кирьянов А.К., Клопов Н.В., Новодворский Е.Г., Олешко С.Б., Рябов Ю.Ф.
Россия, Гатчина, Орлова роща, Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова
МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА РЕАКТОРЕ ПИК

В ФГБУ «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова» (ПИЯФ) строится высокопоточный реактор ПИК (Пучковый Исследовательский Корпусной), который является уникальным исследовательским инструментом во многих областях физики: наноматериалов, ядерной, нейтронной, конденсированных сред, а также в химии и биологии.

Ввод реактора ПИК в строй создает перспективу организации на его базе Международного центра нейтронных исследований. Данные, полученные в результате экспериментов должны быть доступны для всех научных коллективов, принимающих участие в их проведении, в режиме удалённого доступа с учётом современных требований к безопасности и надёжности передачи данных. Поэтому существует потребность в интегральной, удобной для пользователей и обеспечивающей необходимый уровень безопасности данных системы хранения и off-line обработки и анализа данных. Учитывая современные тенденции по созданию распределённых инфраструктур для научных приложений, предоставлению ресурсов по запросам пользователя без указания точного местоположения требуемых ресурсов, разрабатываемая модель системы должна быть способна интегрироваться в более масштабные внешние инфраструктуры, построенные на основе Грид-технологий.

Полнофункциональная модель системы для хранения и распределённой обработки экспериментальных данных была разработана в ПИЯФ. Она поддерживает иерархическую схему описания метаданных, описывающую все аспекты физических экспериментов и анализа экспериментальных данных, и основанную на ролях систему контроля доступа к данным. Каждый эксперимент определяется корневым объектом «исследование», которому соответствует группа исследователей с заданными правами доступа к данным этого исследования, определяемыми списком контроля доступа (СКД). В процессе выполнения исследования исследователи могут создавать и добавлять другие дочерние объекты, такие как образец, набор данных, файл, программа обработки и т.п. Наборы данных имеют свои собственные СКД, в то время как все другие дочерние объекты наследуют их от корневого исследования. Модель хранения данных позволяет записывать отдельные файлы из набора данных (или набор данных целиком) в файловое хранилище, создавать реплики и читать данные, используя стандартные протоколы передачи. Модель обработки данных поддерживает распределённую обработку как на локальных компьютерах, так и на удалённых Грид-ресурсах, используя стандартный механизм аутентификации и авторизации, используемый в Грид-системах.

Экспериментальная реализация модели состоит из следующих программных компонент: сервис хранения метаданных с базой метаданных, сервис хранения файлов, клиент командной строки и программные библиотеки для прикладных программ, а также веб-интерфейс пользователя для интерактивного доступа к метаданным и запуска заданий по обработке данных. Экспериментальная реализация работает под управлением ОС Linux (RHEL, CentOS или Scientific Linux) и использует следующие стандартные средства и протоколы:

- сертификаты стандарта X509 используются для аутентификации пользователей и сервисов;
- в основном для передачи данных и сообщений используется протокол HTTPS, однако для доступа к файлам может использоваться протокол GridFTP;
- при обмене данными используется формат данных JSON;
- списки пользователей и групп импортируются с сервера VOMS, который служит центральной точкой регистрации пользователей;
- в качестве интерфейса к вычислительным ресурсам используется сервис для управления заданиями CREAM, широко используемый в Грид-системах.

Ввиду отсутствия реальных экспериментальных установок для тестирования и отладки использовались программные симуляторы некоторых установок. Они генерировали поток экспериментальных данных требуемого формата так, как это будет происходить на реальных измерительных станциях, позволяя смоделировать полный цикл сбора и обработки данных.

Работы выполнялись при поддержке ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» (ГК №07.514.12.4003).

Калининченко С.В., Хомоненко А.Д.
Россия, Санкт-Петербург, Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского,
Петербургский государственный университет путей сообщения
К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫСОКОЙ ДОСТУПНОСТИ К ИНФОРМАЦИИ ПРИ
ЕЕ ИНТЕГРАЦИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ

Оперативная, согласованная и легко доступная информация - ключевой элемент в решении проблем интеграции больших объёмов информации в автоматизированных системах управления данными (АСУ Д). Необходимость предоставления целостной, качественной (согласованной) информации является актуальной и на сегодняшний день. Решение этой задачи осложняется:

1. Резко возрастающим потоком информации/данных, который необходимо обрабатывать/пропускать для принятия правильных и своевременных решений.
2. Многочисленностью различных источников данных/информации.

3. Значительно возросшими требованиями к скорости принимаемых решений и качеству хранимой/передаваемой информации.

В связи с этим значительно повысилась роль адаптивных свойств информационной инфраструктуры, обеспечивающей нормальное функционирование АСУ Д. Необходимость использования всех доступных источников данных предъявляет новых уровень требований к информационной системе, которая должна обеспечивать, необходимый уровень интеграции информации. Высокая распределённость и гетерогенность требуют использования и поддержания процедур дублирования/обновления данных, механизмов связывания и поддержки целостности, а также решения проблем:

1. доступа к данным разнесённым на большие расстояния;

2. единого операционного хранилища для аналитических запросов и сложного гетерогенного поиска информации в многочисленных источниках.

Современные АСУ Д для обработки информации используют реляционную модель данных. В реляционной модели объекты реального мира представлены в виде совокупности взаимосвязанных отношений. Целостность и непротиворечивость данных обеспечивается использованием метода нормальных форм, который основан на анализе функциональных зависимостей атрибутов отношений.

Проблемная ситуация заключается в том что, при интеграции данных:

1. не учитывается смысловое (противоречивое) дублирование информации;

2. обеспечиваемая целостность не гарантирует достоверности содержащейся в ней информации (обеспечивается только правдоподобность этой информации).

Разработка автоматизированной системы управления, способной осуществлять сбор, систематизацию, хранение, анализ, преобразование, отображение и распространение непротиворечивых данных, при этом позволит исключить их смысловое дублирование и повысить достоверность.

В докладе предлагается и обсуждается новый подход, обеспечивающий интеграцию достоверной информации из различных источников, за счёт определения потенциальных ключевых атрибутов для идентификации кортежей, основанный на использовании математического аппарата теории множеств.

Копыльцов А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ В ЖИВЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Информация может быть весьма разнообразной. У человека имеется 5 основных источников получения информации (зрение, слух, обоняние, вкус, осязание). Каждый из органов чувств имеет свою чувствительность, т.е. определенный диапазон, в пределах которого возможно получение информации. Что касается технических систем, то в некоторых случаях диапазон существенно шире, чем у человека. Например, электромагнитное излучение или звук. Кроме того, разработаны технические системы для восприятия такой информации, которую человек не может непосредственно воспринимать. Например, радиация (альфа-, бета- и гамма-излучения). Таким образом, в живых системах осуществляется сбор информации следующих видов: зрение, слух, обоняние, вкус, осязание, а в технических системах возможно определение иных видов информации.

Распознавание информации осуществляется по определенному алгоритму. Можно выделить несколько классов, каждый из которых включает либо один вид информации (зрение, слух, обоняние, вкус, осязание), либо их какую-либо комбинацию по два, по три и т.д. Итого 31 вариант. Варианты можно разделить на четыре подварианта по длительности воздействия: отсутствие воздействия (или приборы недостаточно чувствительны), кратковременное, продолжительное, постоянное воздействие (или фон) или на два подварианта по виду: дискретная, аналоговая информация или на три подварианта по частоте: одноразовая, периодическая, непрерывная. Также варианты можно разделить на несколько подвариантов по размерности (по количеству источников воздействия): одномерная, двумерная, трехмерная и т.д. Количество видов информации при желании может быть увеличено, а количество подвариантов может быть легко увеличено или уменьшено в зависимости от конкретной задачи.

Параметры (количество классов и их разнообразие) изменяются в процессе работы (наблюдения за каким-либо объектом), т.е. это самообучающаяся система. На начальном этапе работы можно использовать либо обучающую выборку, либо случайным образом сгенерированное распределение поступающей информации между классами. Информация, поступившая в каждый из классов, подвергается своей, присущей данному классу, свертке (алгоритму обработки информации). В итоге получается информация, обработанная специальным образом, присущим данному классу.

Предлагаются алгоритмы свертки визуальной информации, аудиоинформации, а также информации поступающей через органы обоняния, вкуса и осязания. Разработаны алгоритмы, позволяющие произвести первичную обработку информации с целью дальнейшей ее обработки (для поддержки принятия решений, извлечения знаний и т.д.).

Визуальная информация определяется показателями: площадь картинки, угол между лучом зрения и картинкой, расстояние до картинки, цвета, используемые на картинке, мощность источников света, рисунок на картинке, координаты источников света, освещенность картинки, видимый размер картинки, видимая раскраска картинки, видимое изображение на картинке и другими показателями.

Аудио информация определяется показателями: амплитуда колебаний (громкость тона), частота колебаний (высота тона), продолжительность звучания, гармонический спектр (частоты и амплитуды

составляющих тонов) звука (тембр), угол между лучом зрения и источником звука, расстояние до источника звука, мощность источников звука, координаты источников звука и др.

Информация, поступающая от органов обоняния, поступает на рецепторы и определяется показателями: расстояние до источников запаха, мощность источников запаха, совокупность запахов, координаты источников запахов и др.

Информация, поступающая от органов вкуса, поступает на рецепторы и определяется показателями: площадь объекта исследования, вкусы, имеющиеся на объекте (сладкий, горький, соленый, кислый), интенсивность вкусов на объекте, вкусовое разнообразие на объекте и др.

Информация, поступающая от органов осязания, поступает на рецепторы и определяется показателями: величина площади объекта осязания, неровности, имеющиеся на поверхности, величины неровностей, рисунок из неровностей на поверхности и др.

Таким образом, разработана модель предварительной обработки информации, которая позволяет обрабатывать информацию таким образом, чтобы система поддержки принятия решений смогла бы сгенерировать эффективное решение.

Копыльцов А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

ОБРАБОТКА СЛАБО ФОРМАЛИЗОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ НЕДОСТАТКЕ ИНФОРМАЦИИ

Построена система моделей и алгоритмов обработки слабо формализованной информации, поступающей от технических систем, используемых в промышленности и социальной сфере, и позволяющих осуществлять поддержку принятия решений. Система моделей обработки слабо формализованной информации состоит из 14 основных модулей:

1. Информация,
2. Распознавание,
3. Классификация,
4. Свертка,
5. Оценивание достоверности полученной информации,
6. Оценивание безопасности полученной информации,
7. Установление связей вновь полученной информации с ранее полученной,
8. Оценивание вероятности, с которой можно доверять вновь полученной информации,
9. Поддержка принятия решения (по каждому классу),
10. Поддержка принятия решения (обобщенная),
11. Число подтверждений (связей), подтверждающих правильность принятого решения,
12. Выработка устойчивой реакции на поступающую информацию и запоминание,
13. Руководство к действию,
14. Опыт, память (база данных).

Последовательность выполнения алгоритма имеет следующий вид. Информация собирается в модуле 1. Затем она поступает из модуля 1 в модуль 2, где осуществляется ее распознавание. В модуле 2 определяются виды информации, в которых проявляет себя объект наблюдения. Из модуля 2 информация поступает в модуль 3, где осуществляется ее классификация. Информация, поступающая в каждый из классов, подвергается своей, присущей данному классу, обработке по определенному алгоритму. После этого осуществляется оценивание достоверности информации путем сравнения ее с ранее полученной информацией. В модуле 6 осуществляется проверка безопасности информации. Установление связей между вновь полученной информацией в каждом классе и ранее полученной информацией, находящейся в модуле 14, осуществляется в модуле 7. Оценивание вероятности, с которой можно доверять полученной информации в каждом классе осуществляется в модуле 8. Поддержка принятия решения в каждом классе осуществляется в модуле 9. Сбор сгенерированных решений из всех классов осуществляется в модуле 10, и затем генерация новой совокупности решений в поддержку принятия решения. В модуле 11 осуществляется сравнение принятого решения с решениями, принятыми ранее. В модуле 12 осуществляется выработка устойчивой реакции на многократно поступающую повторяющуюся информацию и запоминание. В модуле 13 осуществляется, путем сравнения с модулем 14, выработка рекомендаций по действиям, которые нужно предпринять и генерируются рекомендации к действиям. Модуль 14 включает в себя хранилище информации поступившей ранее. В модуле 14 на основе вновь записанной информации в этот модуль и путем сравнения с ранее записанной информацией генерируется новая информация (гипотезы, идеи), которая поступает в модуль 1. Таким образом, построена система моделей и алгоритмов обработки слабо формализованной информации, поступающей от технических систем. Эта система позволяет перерабатывать информацию путем классификации полученной информации, оценивания ее достоверности и безопасности, установления связей вновь полученной информации с ранее полученной информацией, таким образом, чтобы результат обработки информации сохранялся для его использования при последующей обработке информации с целью поддержки принятия решений. Применяя этот алгоритм для обработки информации, получаем на выходе рекомендации по поддержке принятия решений. Окончательное решение принимает человек.

Копыльцов А.А., Копыльцов А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И СЛАБО ФОРМАЛИЗОВАННАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В настоящее время в различных областях человеческой деятельности используется большое количество технических систем. Такие системы осуществляют сбор различной информации (видео- и аудиоинформации, информации о форме и составе различных объектов наблюдения, их динамике и др.). Информация, поступающая от технических систем, весьма разнообразна: по виду (дискретная, аналоговая и др.), по частоте (одноразовая, периодическая, непрерывная и др.), по длительности (кратковременная, продолжительная, постоянная и др.), по размерности (одномерная, многомерная и др.) и т.д. Информация, которую снимают с приборов, часто слабо формализованная, нечеткая и содержит помехи, шумы, искажения. Обработка такой информации, с целью подготовки к принятию решения, осуществляется различными способами, в частности, имеются детерминированные и вероятностные методы извлечения информации, экспертные системы и системы поддержки принятия решений на основе искусственного интеллекта и др.

Каждая из перечисленных систем имеет свои преимущества и недостатки. Однако такие системы, которые позволяли бы это делать удовлетворительно, до сих пор не созданы. Сложность решения этой проблемы состоит в том, что объем слабо формализованной информации, поступающей от технических систем, с одной стороны, существенно возрастает, а с другой стороны, интервал времени, в течение которого нужно принять правильное решение, резко уменьшается.

Таким образом, разработка моделей и алгоритмов обработки слабо формализованной информации, поступающей от технических систем, с целью поддержки принятия решений, актуальна и своевременна. Построена система моделей и алгоритмов обработки слабо формализованной информации, поступающей от технических систем, используемых в промышленности и социальной сфере, и позволяющих осуществлять поддержку принятия решений. Эта система включает, в частности, модели классификации поступающей информации, свертки, оценивания достоверности и безопасности информации, оценивания вероятности, с которой можно доверять вновь полученной информации, поддержки принятия решений в каждом из классов и сбора решений по всем классам и поддержки принятия решений, выработки рекомендаций.

Построен алгоритм обработки слабо формализованной информации, поступающей от технических систем. Он позволяет перерабатывать информацию путем классификации полученной информации, оценивания ее достоверности и безопасности, установления связей вновь полученной информации с ранее полученной информацией, таким образом, чтобы результат обработки информации сохранялся для его использования при последующей обработке информации с целью поддержки принятия решений.

Применяя этот алгоритм для обработки информации, получаем на выходе рекомендации по поддержке принятия решений. Окончательное решение принимает человек. Осуществлено экспериментальное оценивание разработанных моделей и алгоритмов поддержки принятия решений применительно к промышленности и социальной сфере.

Проведен сравнительный анализ предложенных моделей и алгоритмов с ранее разработанными моделями. Показано, что предложенные модели и алгоритмы работают более эффективно (по времени и результатам работы).

Нечитайленко Р.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ ИНФОРМАЦИИ В ТЕРРИТОРИАЛЬНО-РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Методы исследования для фильтрации информации и обработки аномалий делают их полезными для исследования территориально-распределенных информационных систем (ТРИС). Штатные состояния сети и режимы ее работы – предписанные распорядительными документами как гарантированно обеспечивающие доставку всей сетевой информации. Рабочие режимы и состояния обеспечивают достаточный уровень доведения по маршрутам и участкам сети в конкретных условиях работы и с учетом вида доводимой информации. Аномальные режимы/состояния имеют отклонения от «предписанных» и «рабочих», но не обязательно исключаемые из операций доведения информации. По степени отклонения от «предписанных» и «рабочих» режимов/состояний устанавливается их степень аномальности. Можно назначить степень рабочей пригодности для рабочих режимов/состояний. Передаваемые данные специального назначения особым образом пакетируются и передаются по системе в форме пакетов, имеющих свои правила вскрытия и запечатывания. Задачей сети является доставка пакетов информации до элементов сети с учетом состояния структуры сети с соблюдением требований по достоверности доводимой информации. Процедура фильтрации информации обеспечивает адресность доведения информации и исключение ложной доставки.

Для решения задачи проведения и доставки адресной информации в ТРИС выделены следующие наиболее важные критерии оценки эффективности работы системы:

1. CR – количество корректно распознанных аномальных и нормальных пакетов;

2. FP (False Positive, ложная тревога) – количество нормальных пакетов принятых за аномальные;
3. PPs (Packet per second, пакетоборот) – максимальное количество пакетов, которое система может обработать за 1 секунду;
4. SS(System stability, устойчивость системы) – доля нестабильности в обучающей выборке, при которой система начинает работать нестабильно;
5. FN (False Negative) – количество аномальных пакетов, принимаемых за нормальные.

Удобством применения методов оценивания эвристических систем является возможность обнаружение неизвестных аномалий, а также слабая зависимость скорости работы от объема базы данных и знаний системы. К сожалению, аппарат современных эвристических систем обладают некоторыми объективными ограничениями:

Скорость работы на этапах тестирования и обучения невысока;

Невозможность получения чистых выборок «нормального» и аномального трафика ведет к вынужденному обучению только на «нормальном» трафике.

Решить указанные проблемы можно с помощью эвристических систем, которые обучаются только на «нормальных» данных. Методы, применяемые в таких системах, могут быть основаны на одноклассовой классификации с использованием устойчивых к переобучению алгоритмов. Этот аппарат используется для описания штатных режимов работы.

Ронжин А.Л.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ВИДЕОАНАЛИЗА ПОЛОЖЕНИЯ И ПОЗ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ЗАЛА**

В последние годы в мире активно разрабатываются и внедряются методы и системы автоматического анализа и классификации типа активности людей и их поведения на базе технологий компьютерного зрения и методов автоматической обработки видеоинформации. Учитывая то, что разработанный ранее прототип интеллектуального пространства в СПИИРАН предназначен для проведения научных и образовательных мероприятий, то основные типы положений и поз пользователей можно разделить на 4 основные категории: 1) движется; 2) сидит; 3) стоит; 4) лежит. Первые три типа активности возникают в ходе проведения мероприятий и относятся к стандартному типу ситуации. Четвертая категория положения пользователя характерна для потенциально экстренных ситуаций в случае внезапно падения человека. При возникновении подобной ситуации необходима проверка состояния пользователя при помощи голосового запроса.

В текущей версии многофункциональной системы видеомониторинга интеллектуального зала выделено пять режимов работы системы: наблюдение, слежение за пользователями, регистрация пользователей, выступление докладчика, дискуссия. В первом режиме выполняется обработка кадров с потолочной камеры для определения момента появления пользователя в зале. При появлении пользователя начинается слежение за его перемещением и видеосъемка аудитории, а при обнаружении незарегистрированных пользователей дополнительно запускается процесс регистрации. В режиме выступления докладчика инициируется еще один процесс, отвечающий за наведение камеры и видеосъемку пользователя, находящегося в зоне перемещения основного докладчика. При возникновении аудиоактивности в зале из режима выступления докладчика многофункциональная система видеомониторинга переходит в режим дискуссии, в котором запускается процесс видеосъемки выступающих в рядах кресел или за конференц-столом. В этом режиме ведется параллельная обработка видеопотоков от всех пяти камер, установленных в зале, с помощью пяти перечисленных выше процессов системы.

Определение положения пользователей и слежение за их перемещением выполняется, за счет применения методов определения интерьера (или сегмента объекта, blob detection) и выделения признаков динамического объекта. Интерьером объекта называют группу пикселей, используемых для хранения информации высокого уровня, описывающей такие объекты, как внешний вид или выполняемое действие.

В процессе слежения за перемещением пользователей внутри интеллектуального пространства осуществляется определение их поз за счет оценки их положения и принадлежности координат текущего положения к заранее установленным зонам, где пользователи могут изменять свои позы (например, пользователь не может лежать на полу или стоять на столе, но может сидеть в кресле).

Для определения сидящих пользователей в рядах кресел применяются методы построения и сравнения гистограмм распределения цветов, а также метод определения лица человека, основанный на алгоритме AdaBoost. Кроме того, для определения говорящего участника используется метод определения пространственного положения источника звука.

В последующих экспериментах планируется оценить точность работы метода определения положения и поз пользователей интеллектуального пространства, а также в ходе проведения мероприятий проанализировать поведение участников, выявить их предпочтения для создания модели профиля пользователя. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №12-07-31128-МОЛ_А, а также в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» (ГК №11.519.11.4025).

Филиппов Д.М.

**Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова**

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫСОКОЙ ДОСТУПНОСТИ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

В течение последних десяти лет, научные высокопроизводительные вычислительные системы стали важной составляющей в исследовании сложных процессов, таких как динамика изменения климата, ядерная и термоядерная физика, нанотехнологии и генетика. Моделирование процессов реального мира и теоретические эксперименты, использующие мультипроцессорные параллельные системы в больших объемах, при поддержке математического моделирования, позволяют получать научные знания без необходимости проведения реальных экспериментов. Более того, высокопроизводительные вычислительные системы сыграли важную роль в научно-инженерных приложениях, где компьютерное моделирование помогло в разработке и тестировании электронных компонентов, машиностроении, автомобилестроении, самолетостроении и строительстве.

Последние тенденции разработки высокопроизводительных вычислительных систем явно указывают на дальнейшее увеличение производительности в будущем не столько за счет увеличения производительности однопроцессорных машин, сколько за счет использования все большего количества компонент (в том числе процессоров) в системе. С небольшими исключениями, современные высокопроизводительные системы показывают худшие показатели наработки на отказ, нежели их предшественники. В некоторых случаях наработка на отказ составляет максимум 6,5 часов. На основе статистических данных, общая надежность современных высокопроизводительных вычислительных систем выраженная в доле операционного времени от рабочего составляет от 96% до 99%. Статистика разнится по причине отсутствия спецификации измерения характеристик надежности для высокопроизводительных вычислительных систем. Например, многие вычислительные центры измеряют наработку на отказ без учета времени на восстановление системы, в то время как более строгая оценка наработки на отказ подразумевает учет среднего времени потраченного на полезные вычисления между полным восстановлением системы и следующей ошибкой.

Недавние исследования показывают, что наработка на отказ у высокопроизводительных вычислительных систем следующего поколения составляет всего лишь 1,25 часа полезных вычислений с 1015 операций с плавающей точкой в секунду. Другое схожее исследование показывает что Cray XD1 — система с таким же количеством процессоров и системой защиты и восстановления памяти будет иметь одну флуктуационную ошибку каждые 1,5 часа (логическая ошибка бита). Те же исследования показывают накладные расходы при применении современных стратегий повышения отказоустойчивости, на примере системы с 1015 операций с плавающей точкой в секунду. Например, вычислительная работа, которая теоретически должна быть произведена на такой системе за 100 часов, при применении стратегий повышения отказоустойчивости по факту выполняется за 251 часа, из-за накладных расходов связанных с созданием контрольных точек и восстановлением по необходимости. Этот результат показывает что более 60% вычислительной мощности (или инвестиций при использовании систем облачных вычислений) могут быть потеряны на накладные расходы связанных с поддержанием надежности системы. С целью обеспечения надежности, высокой доступности а также высокой производительности будущих поколений масштабируемых высокопроизводительных вычислительных систем необходимы дополнительные исследования в области обеспечения надежности, высокой доступности и отказоустойчивости для таких систем.

В данный момент существует множество политик и механизмов направленных на повышение времени доступности системы (времени затрачиваемого на полезные вычисления). Среди них резервирование, дублирование, кластеризация, создание точек восстановления, логирование, виртуализация и др. Все они имеют свои преимущества и недостатки. Большое значение имеет исследование существующих методов, их сравнительная оценка и поиск решений, направленных на уменьшение накладных расходов связанных с обеспечением надежности и высокой доступности для высокопроизводительных вычислительных систем.

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕГИОНАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА ИНФОРМАТИЗАЦИИ. ЭЛЕКТРОННОЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО	11
Юсупов Р.М., Советов Б.Я., Касаткин В.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова ВКЛАД САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА» (1992-2012) В ИНТЕГРАЦИЮ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ ...	11
Антопольский А.Б., Савин Г.И., Сотников А.Н. Россия, Москва, Межведомственный суперкомпьютерный центр РАН МЕЖАКАДЕМИЧЕСКАЯ КООРДИНАЦИЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКИ «НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ РОССИИ»	11
Акопов Г.Л. Россия, Ростов-на-Дону, Ростовский филиал Московского государственного технического университета гражданской авиации СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОТЕСТЫ В ИНФОРМАЦИОННУЮ ЭПОХУ	14
Болбин С.Н., Митягин С.А., Захаров Ю.Н. Россия, Санкт-Петербург, СПб ГУП «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр» ОРГАНИЗАЦИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И АНАЛИЗА НАРКОСИТУАЦИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	14
Бондуровский В.В., Вус М.А., Заболотский В.П. Россия, Санкт-Петербург, Секретариат Совета Межпарламентской Ассамблеи СНГ, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН СОТРУДНИЧЕСТВО СПИИРАН С МПА СНГ В РАЗРАБОТКЕ НОРМАТИВНОЙ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА СОДРУЖЕСТВА НЕЗАВИСИМЫХ ГОСУДАРСТВ	15
Боршевников А.Е. Россия, Владивосток, Дальневосточный федеральный университет БИОКРИПТОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОТОКОЛ ГОЛОСОВАНИЯ С ДВУМЯ ЦЕНТРАЛЬНЫМИ ИЗБИРАТЕЛЬНЫМИ КОМИССИЯМИ	16
Королев О.Ф., Морозов В.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МОНИТОРИНГА ОТДЕЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	17
Кучерявый М.М. Россия, Санкт-Петербург, Управление ФСТЭК России по Северо-Западному федеральному округу ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ	18
Левкин И.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННО-ПОЛИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	19
Морозов В.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН АВТОМАТИЗАЦИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СРЕДЕ MS EXCEL	20
Остапенко О.Н., Левкин И.М. Россия, Москва, Войска воздушно-космической обороны России, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОРТРЕТОВ ВОЕННО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ	21

Советов Б.Я., Касаткин В.В. Россия, Санкт-Петербург, Научный совет по информатизации Санкт-Петербурга СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНОГО СОВЕТА ПО ИНФОРМАТИЗАЦИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	22
Соложенцев Е.Д. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ.....	23
Степанов С.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет СОЗДАНИЕ И РАЗМЕЩЕНИЕ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	24
Чудиловская Т.Г. Беларуссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь О ПРЕДОСТАВЛЕНИИ ЭЛЕКТРОННЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ ПОСРЕДСТВОМ ОБЩЕГОСУДАРСТВЕННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	25
Яковлева Н.В. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт – филиал РАНХиГС СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗВИТИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ В ПРИГРАНИЧНЫХ РЕГИОНАХ НА ПРИМЕРЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ И АЛТАЙСКОГО КРАЯ	25
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ	27
Алексеев А.В. Россия, Санкт-Петербург, Институт автоматизации процессов борьбы за живучесть корабля, судна МОДИФИЦИРОВАННЫЙ SWOT-АНАЛИЗ И СИНТЕЗ АЛГОРИТМОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ПРОЕКТНЫХ И УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	27
Алексеев А.М., Фильченков А.А., Тулупьев А.Л. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ОЦЕНКА ПРАВДОПОДОБИЯ НАБЛЮДЕНИЙ И ДЕКОДИРОВАНИЕ СКРЫТЫХ СОСТОЯНИЙ ДЛЯ СКРЫТЫХ МАРКОВСКИХ МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ.....	28
Аполлонский А.В., Лучинскас Е.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России ЗАДАЧА ФИЛЬТРАЦИИ СООБЩЕНИЙ И СМЕЖНЫЕ ЗАДАЧИ.....	28
Афанасьев С.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ	29
Баранов С.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПРОЕКТ ЕДИНОГО КАРКАСА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММНОЙ ПЛАТФОРМЫ В СРЕДЕ СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	30
Вальштейн К.В. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ФОРМАТОВ ДАННЫХ.....	30
Верходанова В.О., Глазков С.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ГОЛОСОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ С МОБИЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ	31

Волкова В.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет КОНЦЕПЦИЯ МНОГОУРОВНЕВОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ.....	32
Вус М.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОГО ГЛОССАРИЯ МОДЕЛЬНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА МПА СНГ	33
Выговский Л.С., Забайкина О.А., Зорин К.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) МОДЕЛЬ СЛОВАРЕЙ ЕСТЕСТВЕННЫХ ЯЗЫКОВ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ КЛАССАХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	34
Городилов С.В., Яши А.В. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова СПОСОБ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АККУМУЛЯТОРОВ В АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЯХ.....	35
Дадьков Р.И. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова ВИЗУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ	35
Дедовская Т.П. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ..	36
Дормидонтов А.А., Шинкарев С.А. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ПРИНЯТИЮ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНЫХ ИСХОДОВ В СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	37
Емцов В.С. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ.....	37
Иванов В.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН КОММУНИКАТИВНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ И СОЦИОКУЛЬТУРНОЕ РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ И ОБЩЕСТВА: НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ	38
Игнатьев М.Б., Фатхинов А.Р. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Нижевартовск, Нижевартовский государственный гуманитарный университет МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ	39
Игнатьев М.Б., Юсупов Р.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПОЛИЦЕНТРИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ УМНОГО ГОРОДА	39
Игнатьев М.Б., Катермина Т.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Нижевартовск, Нижевартовский государственный гуманитарный университет ИЗБЫТОЧНОСТЬ ДЛЯ КОНТРОЛЯ, ДИАГНОСТИКИ И КОРРЕКЦИИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ	39

Ильин В.П., Цехановский В.В., Чертовской В.Д. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) РАЗРАБОТКА И ОБОБЩЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ НЕФОРМАЛИЗОВАННЫХ ПРОЦЕДУР СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МНОГОУРОВНЕВЫХ РАЗВИВАЮЩИХСЯ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ	40
Калинцева Н.А., Копыльцов А.В. Калининцев А.Г., Серебряков В.А. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, ФГУП «НПК «Государственный оптический институт им С.И. Вавилова» МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ С УЧЕТОМ ТЕРМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ.....	41
Кириллов Н.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН МЕТОД КОМБИНИРОВАННОГО СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И ОБЪЕКТНО- ОРИЕНТИРОВАННОГО КОНЦЕПТУАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ..	41
Кириллов Н.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН МЕТОД ВЫЯВЛЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ, ПОТЕНЦИАЛЬНО ВОЗМОЖНЫХ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СОСТОЯНИЯМИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	42
Колбанёв М.О., Татарникова Т.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики МЕТОД ВЫЧИСЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ ЭРЛАНГОВСКОГО СТАРЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ....	42
Колодин М.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ОТЧЁТОВ О ПРОГРЕССЕ В РАЗВИТИИ ПРОГРАММНОГО ПРОЕКТА	43
Кортиков Ф.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет ОЦЕНКА СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА МЕТОДОМ СВОДНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ.....	44
Котенко В.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ КОНВЕРГЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	44
Кузнецов А.А., Цехановский В.В., Яшин А.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), ОАО «Интелтех» МЕТОД СИНТЕЗА МУЛЬТИАГЕНТНОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ	45
Кучеренков К.Л. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова ПРИМЕНЕНИЕ НЕОДНОРОДНЫХ СЕМАНТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ В ЗАДАЧАХ ЛОКАЛЬНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПОИСКА.	46
Михайлова А.С. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова КЛАССИФИКАЦИЯ ЭТАПОВ МЕТОДА ПОСТРОЕНИЯ ТЕЗАУРУСА ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ	47
Острейковский В.А. Россия, Сургут, Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа-Югры МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОГЕННОГО РИСКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЗАКОНАХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ИСХОДНЫХ СОБЫТИЙ КАТАСТРОФ И УЩЕРБА ОТ НИХ.....	47

Павлов А.Н., Кулаков А.Ю., Войтович А.В., Павлов Д.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского НАПРАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ РЕКОНФИГУРАЦИИ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ	48
Платонова Э.Р. Санкт-Петербург, НОУ «Невская школа по перспективным технологиям» СТУПЕНИ РАЗВИТИЯ ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ	49
Полежаев П.Н., Ушаков Ю.А., Шухман А.Е. Россия, Оренбург, Оренбургский государственный университет ПОСТРОЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ПРОТОКОЛА OPENFLOW.....	49
Попов Б.Н., Капков И.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций СЕРВИСЫ В СОСТАВЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБЛАКА.....	50
Разумников С.В. Россия, Юрга, Юргинский технологический институт (филиал) национального исследовательского Томского политехнического университета АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	51
Суслов В.П. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова ВЛИЯНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ НА СИЛОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ГРАДИЕНТНОГО ПОТОКА	52
Тележкин А.М. Россия, Санкт-Петербург, НП «Объединение подземных строителей» ИСТОРИЧЕСКАЯ БАЗА ДАННЫХ, КАК ИНСТРУМЕНТ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОЕКТА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	52
Федорченко Л.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН АЛГОРИТМЫ МИНИМИЗАЦИИ ТРАНСЛЯЦИОННОЙ КСР-ГРАММАТИКИ И СОСТОЯНИЙ СИНТАКСИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА	53
Фильченков А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ТРЕБОВАНИЯ К ВТОРИЧНОЙ СТРУКТУРЕ АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ БАЙЕСОВСКОЙ СЕТИ, ИНДУЦИРОВАННЫЕ ОСОБЕННОСТЯМИ ЛОГИКО-ВЕРОЯТНОСТНОГО ВЫВОДА.....	54
Фроленков К.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГЛОБАЛЬНЫХ СТРУКТУР АЛГЕБРАИЧЕСКИХ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ.....	54
Фроленков К.В., Фильченков А.А., Тулупьев А.Л. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ЗАДАЧА ПОСТРОЕНИЯ АЦИКЛИЧЕСКОЙ АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ БАЙЕСОВСКОЙ СЕТИ	54
Харинов М.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПОНЯТИЕ УСТОЙЧИВОСТИ РАВНОВЕСИЯ В ПРИЛОЖЕНИИ К АВТОМАТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ДАННЫХ.....	55
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ И ТЕХНОЛОГИИ	56

Башкирцев А.С. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТРЕБУЕМОГО КАЧЕСТВА ПЕРЕДАЧИ РЕЧИ В СЕТЯХ БЕСПРОВОДНОГО АБОНЕНТСКОГО ДОСТУПА.....	56
Башкирцев А.С., Роднин Ю.А. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ ПРИ ПРЕДОСТАВЛЕНИИ УСЛУГ СВЯЗИ.....	56
Богатырев В.А., Булыгин К.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий механики оптики СЕРВЕР ДОСТУПА К СЕНСОРНЫМ СЕТЯМ	57
Воронков К.Л., Шерстюк М.Ю. Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций» УЧЕТ СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ.....	58
Воронков К.Л., Рожнов М.Д., Шерстюк Ю.М. Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций» МОДЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СВЯЗЬЮ	58
Гурьев С.Н. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ПОЛЕВЫХ ПУНКТАХ УПРАВЛЕНИЯ ВОЕННОГО ОКРУГА.....	59
Донцов Д.О. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН РАСШИРЕНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ЗАПРОСА В КОРПОРАТИВНЫХ СИСТЕМАХ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОИСКА	60
Дормидонтов А.А. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного АНАЛИЗ ПРИНЦИПОВ ПОСТРОЕНИЯ И РАБОТЫ РАДИОМОДЕМОВ СИГНАЛОВ КВАДРАТУРНОЙ АМПЛИТУДНОЙ МАНИПУЛЯЦИИ.....	60
Захарченко Р.И. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ СВЯЗЬЮ	61
Ким М.А., Степанов Ю.Л. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ТЕСТОВ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ	62
Кондрашов Ю.В. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного ВЕЙВЛЕТЫ И МНОГОМАСШТАБНЫЙ АНАЛИЗ.....	62
Королев С.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ГЕТЕРОГЕННЫЕ СЕТИ. ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	63
Кулешов С.В., Зайцева А.А., Аксенов А.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПОНЯТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИЗБЫТОЧНОСТИ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ..	63

Кутузов О.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) К АНАЛИЗУ ВЛИЯНИЯ САМОПОДОБНОЙ НАГРУЗКИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЧЕРЕДИ	64
Кучеренко А.В. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «ГосНИИПП» МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ ЗАТУХАНИЯ РАДИОСИГНАЛА ПРИ НИЗКО ПОДНЯТЫХ АНТЕННАХ	65
Лысенко В.А., Петропавловский Р.Р., Сычугов Д.Н., Кузнецов А.Ю., Сальникова П.Ю., Лысенко О.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС УЧЕТА ИМУЩЕСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА	66
Молокович И.А., Зубакин В.В., Аллакин В.В. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного УПРАВЛЕНИЕ НАГРУЗКОЙ В СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	67
Овчинников А.В. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного ПРОБЛЕМА ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ В СИСТЕМЕ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В УСЛОВИЯХ ПРЕДНАМЕРЕННЫХ ПОМЕХ.....	67
Одоевский С.М., Яровикова О.В. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного АДАПТИВНО-ИГРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ В ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ СВЯЗИ С УЧЕТОМ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАФИКА ...	68
Одоевский С.М., Падишин С.А., Фатьянов Г.С. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ IP-АДРЕСОВ МЕЖДУ ОБЪЕКТАМИ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ.....	69
Олимпиев А.А., Шерстюк Ю.М. Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций» ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ФОРМАЛИЗМА СЛУЖБЫ СЕТЕВОГО МОНИТОРИНГА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ.....	69
Острейковский В.А., Клевков П.А. Россия, Сургут, Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа-Югры ОПТИМИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ В КОРПОРАТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ МАГИСТРАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	70
Паращук И.Б. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА РЕГИОНАЛЬНЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ ДЕКОМПОЗИЦИИ И АНАЛИЗА ИХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ (ВНУТРЕННИХ) И ВНЕШНИХ СВОЙСТВ	71
Паращук И.Б., Домбровский Я.А. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ РЕГИОНАЛЬНЫМИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМИ СЕТЯМИ.....	71
Пашинцев В.П., Коротков С.Ю., Яремченко С.В. Россия, Серпухов, МОУ «Институт инженерной физики» ПОДХОД К ОПИСАНИЮ МНОГОЛУЧЕВЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ РАДИОКАНАЛОВ	72
Пунанов М.С., Штаненко А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций БЕЗОПАСНОСТЬ СЕТЕЙ IP-ТЕЛЕФОНИИ	73

Пунанов М.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ	73
Скорик Ф.А. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного О ПОСТРОЕНИИ ДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ МОДЕЛИ СЕТЕВОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ.....	74
Тупико О.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций СИНТЕЗ МЕТОДА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АДМИНИСТРИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ	74
Штаненко А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций СПИСКИ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ	75
Штаненко А.В., Пунанов М.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ТЕХНОЛОГИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЧАСТНЫХ СЕТЕЙ.....	75
Штаненко А.В., Пунанов М.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций СИСТЕМЫ АНАЛИЗА СЕТЕВОГО ТРАФИКА.....	76
ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	77
Авраменко В.С. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО РЕАГИРОВАНИЯ НА НАРУШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ ...	77
Агеев С.А., Саенко И.Б., Зозуля Е.И. Россия, Санкт-Петербург, Ленинградское отделение центрального научно-исследовательского института связи, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН МЕТОДЫ МЕЖУРОВНЕВОЙ КООРДИНАЦИИ КРИТЕРИЕВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЗАЩИЩЕННОЙ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ	77
Азаров А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН МАТЕМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ УЯЗВИМОСТЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОТ СОЦИО-ИНЖЕНЕРНЫХ АТАК	78
Азаров А.А., Тулупьева Т.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН РАЗРАБОТКА ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ УЯЗВИМОСТЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОТ СОЦИО-ИНЖЕНЕРНЫХ АТАК	78
Азаров А.А., Тулупьев А.Л., Тулупьева Т.В., Фильченков А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН РАЗРАБОТКА ВЕРОЯТНОСТНО-РЕЛЯЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСА «ПЕРСОНАЛ-КРИТИЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ-ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА».....	79
Ананченко И.В., Мусаев А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) ЗАЩИТА ТОРГОВЫХ ПРОГРАММ ПЛАТФОРМЫ МТ4 С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНЫХ И АППАРАТНЫХ КЛЮЧЕЙ HASP SRM.....	80

Баушев С.В., Гаценко О.Ю. Россия, Санкт-Петербург, ОАО «НИИ ПС» КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМАТИЗАЦИИ СЕТЕВЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ АТАК	80
Баушев С.В. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «ГосНИИПП» ВЕРОЯТНОСТЬ ПОКРЫТИЯ СЛУЧАЙНЫХ МНОЖЕСТВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ТЕКУЩЕЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	81
Березин А.Н., Демьянчук А.М., Краснова А.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) ПРОТОКОЛЫ С НУЛЕВЫМ РАЗГЛАШЕНИЕМ НА ОСНОВЕ ТРУДНОСТИ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПОРЯДКА ЭЛЕМЕНТОВ КОНЕЧНОЙ ГРУППЫ	82
Биричевский А.Р. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ «ЧЕРНОГО ЯЩИКА» В АППАРАТНЫХ СРЕДСТВАХ КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ	83
Биричевский А.Р. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ КЛЮЧЕВОЙ СИСТЕМЫ В АППАРАТНЫХ СРЕДСТВАХ КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ	84
Бияшев Р.Г., Калимолдаев М.Н., Нысанбаева С.Е. Казахстан, Алматы, Институт проблем информатики и управления КРИПТОГРАФИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ НА БАЗЕ МОДУЛЯРНОЙ АРИФМЕТИКИ	84
Бобович Н.М. Беларуссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь ОБ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ВЕДОМСТВЕННОЙ АИС	85
Большакова Л.В., Примакин А.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ КРИТЕРИЕВ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ОБЩЕЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ХОЗЯЙСТВУЮЩЕГО СУБЪЕКТА	86
Бондаренко А.И. Россия, Москва, ФГКУ «Войсковая часть 43753» О ФОРМИРОВАНИИ СЕРТИФИКАТОВ КЛЮЧЕЙ ПРОВЕРКИ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСИ НА ЯЗЫКЕ XML	87
Вихлянцев П.С., Головкин В.А., Симонов М.В. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «ЦентрИнформ» МЕТОДЫ И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С КОНТРАФАКТНОЙ И ФАЛЬСИФИЦИРОВАННОЙ ПРОДУКЦИЕЙ	88
Головкин В.А., Киричек Р.В. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «ЦентрИнформ» ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕДНАМЕРЕННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НЕДЕКЛАРИРОВАННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ В ПРОГРАММНОМ И АППАРАТНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ	89
Демьянчук А.А., Березин А.Н., Кишмар Р.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) ДВУХПРОХОДНЫЕ ПРОТОКОЛЫ АУТЕНТИФИКАЦИИ С НУЛЕВЫМ РАЗГЛАШЕНИЕМ	89
Деньжонков К.А., Медведев Д.Е. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ РЕЗЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЛЕКСАХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	90

Десницкий В.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ПОСТРОЕНИЮ ANYTIME-АЛГОРИТМОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНО СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ.....	90
Десницкий В.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН КОНФИГУРИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНЫХ ВСТРОЕННЫХ УСТРОЙСТВ НА ОСНОВЕ НЕФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ЗАЩИТЫ	91
Десницкий В.А., Чечулин А.А., Котенко И.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ANYTIME-АЛГОРИТМОВ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ АТАК И ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ В SIEM-СИСТЕМАХ	92
Десницкий В.А., Чечулин А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН АНАЛИЗ НЕСОВМЕСТИМОСТИ КОМПОНЕНТОВ ЗАЩИТЫ ВСТРОЕННЫХ УСТРОЙСТВ	93
Дойникова Е.В., Котенко И.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАЩИЩЕННОСТИ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ И РЕАГИРОВАНИЯ НА КОМПЬЮТЕРНЫЕ ВТОРЖЕНИЯ.....	94
Емелин В.И. Россия, Санкт-Петербург, ОАО «НИИ Вектор» МОДЕЛЬ МОДИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИИ В БАЗЕ ДАННЫХ АСУ КРИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ	95
Казанцев Н.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций МЕТОД МНОГОФАКТОРНОГО КОНТРОЛЯ ДОСТУПА К ГЕОИНФОРМАЦИОННЫМ РЕСУРСАМ.....	95
Казанцев Н.В., Зяблова Е.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций РЕИНЖИНИРИНГ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ВНУТРЕННЕГО НАРУШИТЕЛЯ	96
Каторин Ю.Ф., Монахов А.Е. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций КАНАЛЫ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ В ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЯХ СВЯЗИ.....	97
Кий А.В., Копчак Я.М. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного ДИНАМИЧЕСКОЕ РАЗГРАНИЧЕНИЕ ДОСТУПА К РЕСУРСАМ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОФИЛЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ	98
Кий А.В., Копчак Я.М. Россия, г. Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СКРЫТЫХ КАНАЛОВ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ С МАНДАТНЫМ РАЗГРАНИЧЕНИЕМ ДОСТУПА.....	98
Когновицкий О.С., Владимиров С.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А.Бонч-Бруевича РАСШИРЕННЫЙ МАЖОРИТАРНЫЙ МЕТОД ДЕКОДИРОВАНИЯ ДЕЦИМИРОВАННЫХ КОМБИНАЦИЙ ЭКВИДИСТАНТНОГО ЦИКЛИЧЕСКОГО КОДА.....	99
Королев С.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ПЯТЬ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ	100

Королев С.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций FLAME – ИЗОЩРЕННОЕ КИБЕРОРУЖИЕ. НОВЫЙ ВИТОК В ИСТОРИИ КИБЕРШПИОНАЖА	100
Коротков В.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ПЕРЕДАЧА ЗАЩИЩЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ОПТИЧЕСКИМ ЛИНИЯМ СВЯЗИ.....	101
Котенко И.В., Нестерук Ф.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН О РАЗРАБОТКЕ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ...	102
Краснова А.И., Молдовян Д.Н., Рыжков А.В. Россия, Санкт-Петербург Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) ВЫБОР ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ ДЛЯ АЛГОРИТМОВ ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ НА ОСНОВЕ ПРОЦЕДУР МНОГОУРОВНЕВОГО ВОЗВЕДЕНИЯ В СТЕПЕНЬ	103
Крутов Д.С., Саенко И.Б. Россия, Москва, ООО «ПКАквиариус», Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ МНОГОАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ	103
Кучерявый М.М. Россия, Санкт-Петербург, Управление ФСТЭК России ПОНЯТИЯ: БЕЗОПАСНОСТЬ, ЗАЩИЩЕННОСТЬ, РИСК	104
Лавренев В.В. Беларуссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРЕСТУПНОСТИ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	105
Латышев Д.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ВЫБОР АЛГОРИТМА ХЭШИРОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ДАННЫХ	106
Левкин И.М., Шацкая В.И. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт – филиал РАНХиГС ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА РАЗВЕРТЫВАНИЯ ТРЕТЬЕГО ПОЗИЦИОННОГО РАЙОНА ПРО США.....	107
Лепёхин А.Н. Беларуссия, Минск, ГУВД Мингорисполкома МВД Республики Беларусь О НЕКОТОРЫХ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБАХ ВЫЯВЛЕНИЯ ХИЩЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАНКОВСКИХ ПЛАСТИКОВЫХ КАРТОЧЕК.....	107
Логачев А.С. Россия, Москва, ФГКУ «Войсковая часть 43753» ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ СЕРВИСА ПРОВЕРКИ ПОДЛИННОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ СООБЩЕНИЙ СЛУЖБЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	108
Логачев А.С. Россия, Москва, ФГКУ «Войсковая часть 43753» СИСТЕМНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ УДОСТОВЕРЯЮЩЕГО ЦЕНТРА.....	109
Лопатин Д.В., Заплатина Е.А., Калинина Ю.В., Еремина Е.А. Россия, Тамбов, Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина ИТ - УГРОЗЫ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В РЕГИОНЕ	110
Морозов И.В., Саенко И.Б. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН РАЗГРАНИЧЕНИЕ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ.....	111

Мошак Н.Н., Цветков Д.Б. Россия, Санкт-Петербург, Главного Управления ЦБ РФ по Ленинградской области АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОТОКОЛОВ IPsec НА ПАРАМЕТРЫ ПАКЕТНОЙ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ....	111
Нестерук Ф.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН О ВАЖНЫХ ЗАДАЧАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АДАПТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	112
Нестерук Ф.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ	113
Нижегородов А.В., Саенко И.Б. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН О СОЗДАНИИ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ОБЛАЧНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	114
Новикова Е.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ТЕХНИКИ ВИЗУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ЗАЩИЩЕННОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ.....	114
Новикова Е.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДСИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СОБЫТИЯМИ БЕЗОПАСНОСТИ И ИНФОРМАЦИИ	115
Остапенко О.Н., Шацкая В.И. Россия, Москва, Войска воздушно-космической обороны России, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт – филиал РАНХиГС ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ПОЛИТИКЕ США ВОПРОСАХ ПРО.....	116
Павлов Д.Г. Украина, Киев, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт» ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ШАБЛОНЫ МОШЕННИЧЕСТВА В СИСТЕМЕ ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЫ.....	117
Пантиховский О.В., Примакин А.И., Синешук Ю.И., Синешук М.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА СИЛОВЫХ ВЕДОМСТВ.....	118
Перервенко А.В. Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «АСИС» АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ И ПРОЦЕДУР АУДИТА БЕЗОПАСНОСТИ ДАННЫХ ИНДУСТРИИ ПЛАТЕЖНЫХ КАРТ. ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ	119
Полонский А.М., Москалева О.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛИТИКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ МАЛОЙ КОМПАНИИ	120
Полубелова О.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПРИМЕНЕНИЕ ЛИНЕЙНОЙ ТЕМПОРАЛЬНОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ ВЕРИФИКАЦИИ ПРАВИЛ ФИЛЬТРАЦИИ ПОЛИТИКИ БЕЗОПАСНОСТИ МЕТОДОМ «ПРОВЕРКИ НА МОДЕЛИ»	121
Пунанов М.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций БЕЗОПАСНОСТЬ МАРШРУТИЗАЦИИ.....	121

Рудакова С.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН О МЕТОДИКАХ АУДИТА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	122
Рудакова С.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН МЕТОДИКА АУДИТА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ОСНОВАННАЯ НА ПОСТРОЕНИИ ДЕРЕВЬЕВ ОТКАЗОВ И ДЕРЕВЬЕВ ПРИЧИН	122
Рыжков А.В., Березин А.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕДУРЫ КОММУТАТИВНОГО ШИФРОВАНИЯ ..	123
Сазонов В.В., Кремлева Е.А. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного МЕТОДИКА СИНТЕЗА АНСАМБЛЕЙ ДИСКРЕТНЫХ ОРТОГОНАЛЬНЫХ В УСИЛЕННОМ СМЫСЛЕ СИГНАЛОВ ДЛЯ ЗАЩИЩЕННЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ С КОДОВЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ КАНАЛОВ	124
Сапожников В.В., Сапожников Вл.В., Ефанов Д.В., Блюдов А.А. Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНТРОЛЕПРИГОДНЫХ СХЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КОДОВ С СУММИРОВАНИЕМ ЕДИНИЧНЫХ РАЗРЯДОВ	124
Синюк А.Д. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ КЛЮЧЕВОГО СОГЛАСОВАНИЯ СЕТИ ПО ОТКРЫТЫМ КАНАЛАМ СВЯЗИ С ОШИБКАМИ.....	125
Синюк А. Д. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного ОТКРЫТОЕ КЛЮЧЕВОЕ СОГЛАСОВАНИЕ КОРРЕСПОНДЕНТОВ СЕТИ РАДИОСВЯЗИ	126
Солодяников А.В., Пилипов М.В. Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «АСИС» СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ВТОРЖЕНИЙ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	126
Сорокин И.В. Россия, Санкт-Петербург, ООО «Доктор ВЕБ» ОПИСАНИЕ ФАЙЛОВ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ВРЕДНОСНЫХ ПРОГРАММ	127
Тихомиров С.А., Богатырев В.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики оптики, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики АГЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ DDOS-АТАК.....	128
Чечулин А.А., Десницкий В.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН АНАЛИЗ СЕТЕВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ В ЗАДАЧЕ АНАЛИЗА ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ	129
Чечулин А.А., Котенко И.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПОСТРОЕНИЕ ГРАФОВ АТАК НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ НАРУШИТЕЛЕЙ И ДАННЫХ ОБ УЯЗВИМОСТЯХ И ШАБЛОНАХ АТАК.....	129
Чечулин А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН РАСПОЗНАВАНИЕ ЦЕЛИ НАРУШИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СОБЫТИЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ГРАФОВ АТАК	130

Чиркин Е.С., Королева Н.Л. Россия, Тамбов, Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина ЗАДАЧИ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ В САРТСНА КАК СПОСОБ ОТСЕИВАНИЯ ПОСТОРОННИХ НА ПОРТАЛЕ ИТ-ТЕМАТИКИ	131
Шоров А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОИНСПИРИРОВАННОГО ПОДХОДА «НЕРВНАЯ СИСТЕМА СЕТИ» ДЛЯ ЗАЩИТЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ ОТ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ АТАК	132
ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ.....	133
Блинов А.Е. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	133
Богдан В.О. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ПРОБЛЕМЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕЖСЕТЕВЫХ ЭКРАНОВ	133
Вус М.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН О РАЗРАБОТКЕ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОГО ГЛОССАРИЯ МОДЕЛЬНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА МПА СНГ	134
Гершман В.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА «BACKTRACK 5 R3» КАК ИНСТРУМЕНТ АУДИТА БЕЗОПАСНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ	135
Диланчян Т.Л. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ВОЗМОЖНОСТИ НАПРАВЛЕННЫХ МИКРОФОНОВ ПРИ ПЕРЕХВАТЕ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ	135
Егоров А.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МОБИЛЬНЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	135
Иванов А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики О ЗАЩИТЕ ПРАВ НЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УЧАСТНИКОВ ФИНАНСОВЫХ РЫНКОВ: СТАНДАРТЫ ЕС И РОССИЙСКОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО.....	136
Ивлиев Д.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики РАЗРАБОТКА ДИЗАССЕМБЛЕРА ELF-ФАЙЛОВ ДЛЯ ОС GNU LINUX	136
Камалов М.Ф. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ АТАКИ НА AES ШИФР	137
Каримова А.Д. Казахстан, Алматы, Алматинская академия МВД Республики Казахстан ОТЗЫВ НА СТАТЬЮ «К ВОПРОСУ О КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВ – УЧАСТНИКОВ СНГ»	137

Каталков Д.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ЗАЩИТА ОТ «АТАКИ ДНЕЙ РОЖДЕНИЯ»	137
Козлов А.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики О РЕГУЛИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ	138
Кононова О.В., Попенко Н.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Москва, Президиум РАН ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОТОВОЙ СВЯЗИ	138
Крупский Д.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ГИРЛЯНДА СВЕТОДИОДОВ НА БАЗЕ МИКРОПРОЦЕССОРА «ATTINY 2313»	139
Лепёхин А.Н. Беларуссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь О СОВРЕМЕННОМ ПОНИМАНИИ КИБЕРПРОСТРАНСТВА И НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ	140
Лобанов И.Д. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ШИФРОВАНИЕ ИНТЕРНЕТ–ТРАФИКА В МОБИЛЬНЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ	141
Малкин А.К. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ПРАВОНАРУШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ	141
Мамонтова Е.Е. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ	141
Никитенков К.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики МЕТОД ОБЕЗЛИЧИВАНИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ	142
Пак В.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ ДОКУМЕНТОВ АБИТУРИЕНТОВ	142
Пахомов А.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ЗАЩИТА ОТ АТАК ПО ПОБОЧНЫМ КАНАЛАМ	143
Подкидышева В.Е. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики МЕДИА- И ИНФОРМАЦИОННАЯ ГРАМОТНОСТЬ В ОБЩЕСТВЕ	143

Росков В.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики О ШЕЛЛКОДАХ ДЛЯ СИСТЕМ С LINUX-ЯДРОМ.....	144
Силин В.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ WIFI-СЕТЕЙ.....	144
Смирнов А.А. Россия, Москва, ФГКУ «ВНИИ МВД России» ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	144
Таранов С.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ВИДЕОДЕТЕКТОР ДВИЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ВЫЧИТАНИЯ ФОНА	145
Титов Л.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики МОБИЛЬНЫЕ ВИРУСЫ И ЗАЩИТА ОТ НИХ	145
Художиллов А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики МЕХАНИЗМ РАБОТЫ RGP	146
Цымжитов Г.Б. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики МЕДИА- И ИНФОРМАЦИОННАЯ ГРАМОТНОСТЬ.....	146
Цымжитов Г.Б. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ИНФОРМАЦИЯ В ГЛОБАЛЬНОЙ СЕТИ	147
Шайдулин Т.Р. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики МЕТОД РАСПОЗНАВАНИЯ ФИШИНГОВЫХ СТРАНИЦ	147
Шелевахо Е.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики СВОБОДНАЯ ЛИЦЕНЗИЯ GNU GPL В РАМКАХ РОССИЙСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА	147
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФИНАНСОВО-КРЕДИТНОЙ СФЕРЫ И БИЗНЕСА.....	148
Васильев Ф.М. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова КОЛЛАБОРАТИВНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ В СИСТЕМАХ РЕКОМЕНДАЦИЙ.....	148
Галимова Е.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ПОДХОД К ВЫБОРУ ИНСТРУМЕНТА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ.....	148

Жук С.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАБИЛЬНОЙ АГРЕГИРОВАННОЙ ВАЛЮТЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ДИНАМИКИ ЦЕН ТОВАРОВ	149
Карасева Е.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения ВЛИЯНИЕ ПОВТОРНЫХ СОБЫТИЙ НА ОПЕРАЦИОННЫЙ И КРЕДИТНЫЙ РИСКИ	149
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУРАХ	151
Абазина Е.С., Цветков К.Ю., Ковальский А.А. Россия, Санкт-Петербург, Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕТЯХ СВЯЗИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ВС РФ	151
Аверьянов Е.Г., Зубакин В.В. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного ПРОБЛЕМЫ СОПРЯЖЕНИЯ КОМПЛЕКСОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	152
Алексеев А.В. Россия, Санкт-Петербург, Институт автоматизации процессов борьбы за живучесть корабля, судна АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СЛОЖНЫХ ЭРГОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ТИПА СУДОВ ПОВЫШЕННОГО РИСКА	152
Алексеев А.В., Смольников А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВ ПОВЫШЕННОГО РИСКА	153
Александров А.М., Амосов В.В., Ерохин А.В. Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс», Санкт-Петербургский государственный политехнический университет ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ВЫПОЛНЕНИЕМ ТРАНЗАКЦИЙ НА ПРОПУСКНУЮ СПОСОБНОСТЬ БАЗЫ ДАННЫХ	154
Богомолова С.М., Готвянская К.В., Стефановская Н.В. Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс» ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ IP-ШЛЮЗА	154
Бердичевский К.В., Фефелов А.С. Россия, Санкт-Петербург, Петербургская электронная компания ВЫСОКОНАДЕЖНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СПЕЦИАЛЬНОЙ РЭА	155
Волкова А.В., Манин М.А. Россия, Санкт-Петербург, ООО «Аларити», ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс» ВЕРОЯТНОСТНЫЙ МЕТОД ДЕМОДУЛЯЦИИ СИГНАЛЬНО-КОДОВОЙ КОНСТРУКЦИИ НА ОСНОВЕ ТРЁХМЕРНОЙ СИМПЛЕКС-РЕШЁТКИ	156
Деньжонков К.А. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ В КОМПЛЕКСАХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	157
Завадский С.В., Хромов В.В. Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс» АЛГОРИТМ СОВМЕСТНОЙ ТАКТОВОЙ И БЛОКОВОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ В СИСТЕМЕ СВЯЗИ С ПРОГРАММНОЙ ПЕРЕСТРОЙКОЙ РАБОЧИХ ЧАСТОТ	157

Макаренко С.И., Михайлов Р.Л. Россия, Санкт-Петербург, Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского ОСОБЕННОСТИ МАРШРУТИЗАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ФАКТОРОВ ДЕСТАБИЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ.....	158
Макаренко С.И. Россия, Санкт-Петербург, Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского ОСОБЕННОСТИ ДЕСТРУКТИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СИСТЕМЫ СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ	159
Михайленко Е.И., Дмитриев А.Г., Фомин В.Н. Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс» МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ УСТРОЙСТВ ТРАНСПОРТНОГО РЕСУРСА В КОНГЛОМЕРАТЕ РАЗНОРОДНЫХ СЕТЕЙ	159
Никольская С.С., Журавлёва О.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт внешнеэкономических связей, экономики и права, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс» СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ В СТРУКТУРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНЫХ КАЧЕСТВ ОПЕРАТОРОВ КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУР	160
Путилин А.Н. Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс» МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛИНИИ РАДИОСВЯЗИ И СТАНЦИИ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ПОДАВЛЕНИЯ.....	161
Путилин А.Н. Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс» ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ С ПЕРЕДАЧЕЙ КОНТРОЛЬНЫХ КАДРОВ.....	161
Секунов Н.Ю. Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс» ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫСТРОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ	162
Товмач Ю.В. Россия, Санкт-Петербург; ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс» ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИНГВОСТАТИСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ, ПОСТУПАЮЩЕЙ ПО ЦИФРОВЫМ КАНАЛАМ.....	163
Устинов И.А., Петухов В.Е., Игумнов В.В., Александров А.М. Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс» О КОНЦЕПЦИИ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУРАХ» ...	163
Хвостунов Ю.С. Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс» ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧАСТОТНОГО РЕСУРСА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ДЕКАМЕТРОВОЙ СВЯЗИ С ПОЛНОДИАПАЗОННОЙ ППРЧ АПС «ЛАДОГА»	164
Черкесов Г.Н. Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-производственное объединение «Импульс» ПЕРСПЕКТИВЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ НАДЕЖНОСТИ В УСЛОВИЯХ ВТО И ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА	165
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ	166
Баранов А.А. Россия, Пермь, Пермский национальный исследовательский политехнический университет РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ.....	166

Баушев С.В., Поливанайте Л.В., Терехов И.А. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «ГосНИИПП» ПОДХОД К ОБОСНОВАНИЮ ТРЕБОВАНИЙ ПО ТОЧНОСТИ И ЧАСТОТЕ ОБСЕРВАЦИЙ В ТАКТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ НАВИГАЦИИ.....	167
Борисов Е.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЛИНИИ СБОРКИ МИКРООБЪЕКТОВ	167
Верещагин В.Л., Солодяников А.В. Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «АСИС» СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЧЕНИЯ, ФУНКЦИОНИРУЮЩЕГО НА ОБЪЕКТАХ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	168
Вус М.А., Ходаков А.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, ООО «Академия информационных технологий» ИНФОРМАЦИОННО-СОЦИОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА	169
Галимова Е.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНОЙ ЭТИКЕТКИ	170
Комолова Н.В., Яковлева Е.С. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна, Национально минерально-сырьевой университет «Горный» ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ В КОРПОРАТИВНЫХ СЕТЯХ	170
Кучеренко А.В. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «ГосНИИПП» МОДЕЛЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОВОЛН ПРИ НИЗКО ПОДНЯТЫХ АНТЕННАХ	171
Лукьянова Л.М., Заболотский В.П. Россия, Калининград, Калининградский государственный технический университет, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН НЕКОТОРЫЕ ФОРМАЛИЗОВАННЫЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМНОСТИ РЕШЕНИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСАМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СФЕРЫ.....	171
Лукьянова Л.М., Федорченко Л.Н. Россия, Калининград, Калининградский государственный технический университет, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ФОРМАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМ ЦЕЛЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СФЕРЕ	172
Михайлов Н.С., Тарабакин М.В. Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Равенство» РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ КИС ОАО «РАВЕНСТВО»	173
Прищепа М.В., Кипяткова И.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ АДАПТИВНОГО ДИАЛОГОВОГО ИНТЕРФЕЙСА МОБИЛЬНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО РОБОТА	174
Сартасов С.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет О РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИИ ДАКТИЛОСКОПИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ.....	175

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) ИНФОРМАЦИОННОЕ ОПИСАНИЕ РАБОЧИХ ОПЕРАЦИЙ ТИПОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СТРУКТУР	175
Штаненко А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ПЛАНИРОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	176
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ	177
Адам Ахмед Абдалла Исхаг, Приходько В.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ МОБИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА.....	177
Ахметзянов И.М. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ МЕТОДА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕНИ ПРИБЫТИЯ МОРСКИХ СУДОВ К ШЛЮЗАМ	178
Бекряшев В.А., Чистяков Г.Б. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГБУ «ВОЛГО-БАЛТ»	178
Белоусов А.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций БЕСПРОВОДНЫЕ КАНАЛЫ СВЯЗИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПЛЕКСОВ.....	179
Белоусов А.С., Шубников М.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ЗАЩИТА КАНАЛОВ СВЯЗИ В ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ.....	180
Бурсиан Е.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСПОЗНАВАНИЯ РУКОПИСНЫХ СИМВОЛОВ В ТАБЛИЦАХ ТРАНСПОРТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	181
Вайгандт Н.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ РЕФЕРЕНЦНЫХ СТАНЦИЙ	181
Васин А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ОБОБЩЕНИЕ ЗАДАЧИ ГОЛЬДШТИКА О ВИХРЕВЫХ ТЕЧЕНИЯХ	182
Волкова Т.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ДИСКРЕТНО-МАНИПУЛИРОВАННЫЕ СИГНАЛЫ С РАЗРЫВНОЙ ВО ВРЕМЕНИ СТРУКТУРОЙ В РЕЧНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ	183

- Волкова Т.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ЗАЩИЩЕННОСТЬ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ КАНАЛОВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ СЛОЖНЫХ СИГНАЛОВ С ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ 183
- Горбашко А.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций
МИНИМИЗАЦИЯ РИСКОВ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК 183
- Ежгуров В.Н.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций
ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ТРАНСПОРТА 184
- Жабина Е.М., Кныш Т.П., Федорова Ю.Ю.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций
МОДЕЛИРОВАНИЕ МАНЕВРИРОВАНИЯ СУДОВ 185
- Жабина Е.М., Кныш Т.П., Федорова Ю.Ю.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СУДОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ 186
- Ковальногова Н.М.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций
СТРУКТУРА БАЗ ДАННЫХ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ 186
- Левандовская Л.В.
Россия, Санкт-Петербург, Центральный музей железнодорожного транспорта Российской Федерации «ЦМЖТ РФ»
ИЗ ИСТОРИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ РОССИИ И СССР 187
- Максимова М.А., Сергейчик М.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет
СТРУКТУРА БАЗЫ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ БОРЬБЫ ЗА ЖИВУЧЕСТЬ СУДОВ И КОРАБЛЕЙ..... 188
- Малыгин Г.И.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет
О ПОВЫШЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ 189
- Малыгин И.Г.
Россия, Санкт-Петербург, Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко РАН
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ... 190
- Мальцев В.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ КОНТЕЙНЕРНЫХ ГРУЗОВ С УЧЕТОМ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СУДНА..... 190
- Моисеев В.И.
Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения
РАСЧЕТЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ В ЗАСТЫВАЮЩИХ НЕФТЕПРОДУКТАХ, ОХЛАЖДАЮЩИХСЯ ПРИ ПЕРЕВОЗКАХ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ 191

Микони С.В. Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА ПОЛЕЗНОСТИ ...	192
Митриченко К.Е. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ	193
Михейкин А.И., Солодяников А.В. Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «АСИС» ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОГО СЛЕЖЕНИЯ «ГЛОНАСС» НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ	193
Павлов А.Н. Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения ОПТИМИЗАЦИЯ ПОЛИХОТОМИЧНЫХ ВОПРОСНИКОВ МЕТОДОМ КОРНЕВОГО ВОПРОСА	194
Павлов И.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики РАЗРАБОТКА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ УДАЛЕННОЙ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЯ	195
Приходько В.М., Приходько И.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ГАРМОНИЧЕСКОЕ СГЛАЖИВАНИЕ НА ОСНОВЕ ФАНТОМНОГО МАССИВА С ПОМОЩЬЮ ПЭВМ.....	195
Приходько В.М., Приходько И.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций СИНТЕЗ ЦИФРОВОГО ФИЛЬТРА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ	196
Приходько В.М., Приходько И.В., Соколов Р.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ В СУДОСТРОЕНИИ И СУДОРЕМОНТЕ.....	197
Пылаев А.А., Соляков О.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ДОСТОВЕРНОСТЬ ПЕРЕДАЧИ НАВИГАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИИ КОНТРОЛЬНО-КОРЕКТИРУЮЩИХ СТАНЦИЙ НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ.....	198
Ромин Е.А. Россия, Пермь, Пермский национальный исследовательский политехнический университет МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛЛИЗИЙ В КОМПЬЮТЕРНЫХ ТРЕНАЖЕРНЫХ КОМПЛЕКСАХ НА ПРИМЕРЕ ТРЕНАЖЕРА ПОРТАЛЬНОГО КРАНА.....	199
Скороходов Д.А., Стариченков А.Л. Россия, Санкт-Петербург, Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко РАН ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ	200
Соколов С.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫБОРА МЕСТ РАЗМЕЩЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ОБЪЕКТОВ....	200

Соколов С.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	201
Соколов С.С., Ежгуров В.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫМИ ПЕРЕВОЗКАМИ.....	202
Соколов С.С., Ковальногова Н.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ТИПОВЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ГРУЗОПЕРЕВОЗКАМИ	202
Соляков О.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций УСЛОВИЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ МЕСТООПРЕДЕЛЕНИЯ НАВИГАЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ.....	203
Соляков О.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций НАВИГАЦИОННАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОГО СУДОВОЖДЕНИЯ НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ	204
Соляков О.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ИНФОРМАЦИОННО-НАВИГАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРАЕКТОРИЕЙ СУДНА НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ	204
Тимофеева О.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций» ЗАДАЧА ЛАВРЕНТЬЕВА–ШАБАТА СКЛЕИВАНИЯ ВИХРЕВЫХ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ТЕЧЕНИЙ.....	205
Ходаковский В.А. Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения МОДЕЛИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК СЕТЯМИ ПЕТРИ В СРЕДЕ MATHCAD....	205
Хомоненко А.Д., Старобинец Д.Ю., Уваров В.А. Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения ПОДХОД К ОБОСНОВАНИЮ ПАРАМЕТРОВ СЖАТИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОТЕРЯМИ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ЕГО СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	206
Шубников М.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ПРОВОДНЫЕ КАНАЛЫ СВЯЗИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ НА ТРАНСПОРТЕ	207
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ	208
Советов Б.Я., Касаткин В.В. Россия, Санкт-Петербург, Агентство контроля качества образования ОБ УСИЛЕНИИ РОЛИ ОБЩЕСТВА В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ	208

Абрамян Г.В., Шлионский В.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Институт повышения квалификации специалистов профессионального образования СЕРВИСЫ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ С ЭЛЕКТРОННЫМ ТЕСТИРОВАНИЕМ В МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	209
Авксентьева Е.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена ВОЗМОЖНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНДЕКСАЦИИ САЙТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....	210
Адамов В.Р., Нечаев В.В. Россия, Москва, Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет) АДАПТИВНЫЙ ВЕБ-БРАУЗЕР	211
Аксютин П.А. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена КОРПОРАТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ШКОЛЫ	211
Алексеев А.В., Потехин В.С. Россия, Санкт-Петербург, Военно-морская академия им. Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова МЕТОДИКА И ПРАКТИКА ОСВОЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА ...	212
Барабаш П.А., Советов Б.Я. Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	213
Барабаш П.А. Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования О ПОДХОДЕ К ФОРМИРОВАНИЮ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ»	214
Барабаш П.А. Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования ОБ ОПЫТЕ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ»	215
Баранова Е.В., Лаптев В.В., Симонова И.В. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ	216
Баулина С.Н. Россия, Санкт-Петербург, Лицей №470 ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К ИНТЕРНЕТ-ОЛИМПИАДАМ.....	217
Белаш О.Ю., Веремьева О.Е., Кивит Е.Б., Рыжов Н.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ НАПРАВЛЕНИЯ «ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»	217
Верхолат А.М. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова ДВА ПОДХОДА К ПОСТРОЕНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ	218

- Верхолат А.М., Лукьянов А.С.
Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ЯЗЫКУ SQL.. 219
- Власова Е.З.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет
им. А.И. Герцена
КОРПОРАТИВНАЯ СРЕДА ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВУЗОВ 219
- Воробьев А.В.
Россия, Санкт-Петербург, Средняя общеобразовательная школа №416 Петродворцового района
ПРИМЕНЕНИЕ INTERNET-ТЕХНОЛОГИЙ В ХОДЕ ПРОВЕДЕНИЯ УРОКА 220
- Воронов А.М.
Россия, Санкт-Петербург, Комплексный центр социальной реабилитации инвалидов и детей
инвалидов Невского района
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ..... 221
- Годынюк И.С.
Россия, Санкт-Петербург, Средняя общеобразовательная школа №416 Петродворцового района
ПРИМЕНЕНИЕ ИКТ В ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 222
- Горбунова И.Б.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет
им. А.И. Герцена
МУЗЫКАЛЬНО-КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СОВРЕМЕННОГО МУЗЫКАНТА..... 222
- Горлицкая С.И.
Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского
государственного университета технологии и дизайна
ПРОЕКТНЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ ФОРМУЛИРОВАНИИ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ
СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ» 223
- Государев И.Б.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет
им. А.И. Герцена
ИНФОРМАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ..... 224
- Готская А.И.
Россия, Москва, НОУ ДПО «Институт компьютерных технологий»
К ПРОБЛЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ УЧИТЕЛЕЙ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ИКТ
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 225
- Готская И.Б., Снегурова В.И.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет
им. А.И. Герцена
РИСКИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЩЕМ
ОБРАЗОВАНИИ 225
- Григорьев В.А.
Россия, Санкт-Петербург, ООО «Лаборатория инфокоммуникационных сетей», Санкт-Петербургский
национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
ОБЩИЙ ПОРЯДОК ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ РАДИОСВЯЗИ ДЛЯ
ЦЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ..... 226
- Деньжонков К.А.
Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного
ПРИМЕНЕНИЕ ЗАЩИЩЕННЫХ ВИРТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО
ПРОЦЕССА В ВОЕННОЙ АКАДЕМИИ СВЯЗИ 227

Дмитриева Л.М., Макарова Т.В. Россия, Омск, Омский государственный технический университет СУЩНОСТЬ И СТРУКТУРА ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	228
Домбровская Л.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ КАК НАПРАВЛЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	229
Жигадло Н.В. Россия, Санкт-Петербург, Гимназия №652 Выборгского района ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ В МЛАДШЕЙ ШКОЛЕ	229
Жуков Н.Н. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ДАННЫХ	231
Захаров А.В., Королев С.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Смольный институт Российской академии образования ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БАЗ ДАННЫХ...	231
Золотенко В.А., Торопов В.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России К ПРОБЛЕМЕ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В ТЕОРИЮ И ПРАКТИКУ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СОТРУДНИКОВ ПОЛИЦИИ.....	232
Зыков В.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ КАК НАПРАВЛЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	233
Зяблова Е.Г., Тупико О.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	233
Каминский В.Н. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПРИЁМНОЙ КОМИССИИ БГТУ	234
Карпова Н.А. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИЗУЧЕНИИ КУРСА «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»	235
Касаткин В.В., Советов Б.Я. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) ИНТЕГРАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК ОСНОВА ОПЕРЕЖАЮЩЕЙ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ	236
Касаткин В.В., Советов Б.Я., Цехановский В.В. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) СОДЕРЖАНИЕ ПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В СУДОСТРОЕНИИ» В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ 230400	237

- Катасонова Г.Р., Абрамян Г.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет культуры и искусства, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПРОЦЕССАМИ 238
- Киселева Ю.Н.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ОРГАНИЗАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «СЛУШАНИЕ МУЗЫКИ» С ПРИМЕНЕНИЕМ МУЗЫКАЛЬНО-КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... 239
- Колоколова Л.П.
Россия, Стерлитамак, Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета
ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В ПРЕПОДАВАНИИ СОВРЕМЕННОГО КУРСА РУССКОГО ЯЗЫКА 240
- Кондратович Ф.В.
Россия, Санкт-Петербург, ООО «Альба Лонга»
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ КООПЕРАЦИИ В ЛОКАЛИЗАЦИИ И ПРОДВИЖЕНИИ ПРОДУКТОВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА РЫНКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ ... 241
- Кондрашова К.В.
Россия, Москва, Гимназия №1544
СПЕЦИФИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ НА УРОКАХ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА 241
- Кононов О.А, Кононова О.В.
Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ В ВУЗЕ 242
- Кононов О.А., Кононова О.В., Попенко Н.В.
Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Москва, Президиум РАН
ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПРАВОВОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.... 243
- Костюченко О.А.
Россия, Санкт-Петербург, Детская студия мультимедиа «М-ART», Санкт-Петербургского центра творческого развития и гуманитарного образования «На Васильевском»
ФИЛЬМ, ПОСВЯЩЕННЫЙ БЛОКАДЕ ЛЕНИНГРАДА «УСЛЫШЬ МЕНЯ...» 243
- Красовская А.Ю.
Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ 244
- Куликова С.С., Яковлева О.В.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ВИРТУАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА: ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ 245
- Лавренова Е.В.
Россия, Москва, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
ПРИМЕНЕНИЕ УЧЕБНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАКЕТОВ В ОБУЧЕНИИ СОВРЕМЕННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ БАКАЛАВРОВ И МАГИСТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ..... 245
- Лаптев В.В., Носкова Т.Н.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ИНФОРМАТИЗАЦИЯ СРЕДЫ МАГИСТЕРСКОЙ ПОДГОТОВКИ 246

Лузган А.А. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АОС.....	247
Лупал А.М. Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ЗА СЧЕТ ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ.....	247
Мокрый В.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ «МЕТОДЫ, АЛГОРИТМЫ И ТЕХНОЛОГИИ СЖАТИЯ ИНФОРМАЦИИ»	248
Морозова А.В. Россия, Орел, Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс СРАВНИТЕЛЬНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ НА МЕЖРЕГИОНАЛЬНОМ РЫНКЕ ТРУДА	249
Москалева О.И., Степанов А.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения РЕАЛИЗАЦИЯ ВНЕДРЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ	250
Москалева О.И., Степанов А.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения ЭЛЕКТРОННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ХОДЕ МНОГОУРОВНЕВОЙ ПОДГОТОВКИ	251
Мусаев А.А., Гайков А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА	251
Никонорова М.Л., Пичугин Ю.А., Карелина Н.Р. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	252
Павлова Т.Б. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ В РЕАЛИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПУТИ	253
Полонский А.М., Москалева О.И., Степанов А.Г., Кононова О.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения РЕАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	254
Пуха Г.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ – ИННОВАЦИОННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	255
Райтузова Н.С. Россия, Санкт-Петербург, Средняя общеобразовательная школа №416 Петродворцового района ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ШКОЛЬНИКА	255

Родионов П.Д. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена ПОСТРОЕНИЕ DAW (DIGITALAUDIOWORKSTATION) НА БАЗЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА.....	256
Романенко Л.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена ИСТОРИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА АВТОРСТВА В МУЗЫКЕ И СОВРЕМЕННАЯ ЗАДАЧА ИДЕНТИФИКАЦИИ МЕЛОДИИ	257
Рыжиков Ю.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫМ НАУКАМ	258
Серик М. Казахстан, Астана, Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ	258
Смирнова Н.Н., Гущин А.Н. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова ВЫБОР ЯЗЫКОВЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ БАЗОВОЙ ПРОГРАММИСТСКОЙ ПОДГОТОВКИ	259
Смирнова Н.Н., Гущин А.Н. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова ТРЕБОВАНИЯ К ИСПОЛЬЗУЕМЫМ В ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ ТРАНСЛЯТОРАМ	260
Советов Б.Я., Касаткин В.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова РАСШИРЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ ПРОФИЛЕЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 230400 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ.....	261
Советов Б.Я., Касаткин В.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА-ИНЖЕНЕРА И МАГИСТРА-ИНЖЕНЕРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 230400 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ.....	262
Советов Б.Я., Касаткин В.В., Цехановский В.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова О ПОДГОТОВКЕ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ».....	263
Суровых А.Р. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ ГУМАНИТАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ДИДАКТИЧЕСКОЙ ИГРЫ «МИР ТЕАТРА».....	263
Седов В.А. Россия, Санкт-Петербург, Гимназия №227 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕОРИИ И ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ	264
Татарникова Т.М., Омелян А.В., Пойманова Е.Д. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ.....	265

Татарникова Т.М., Омелян А.В., Пойманова Е.Д. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ	266
Тумалев А.В., Таймазова Е.В. Россия, Санкт-Петербург, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В НГУ ИМЕНИ П.Ф. ЛЕСГАФТА	266
Тумалева Е.А. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТА ОБРАЗОВАНИЯ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ	267
Фёдоров К.П., Абрамян Г.В. Россия, Санкт-Петербург, Лицей №329 Невского района, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ В ШКОЛАХ С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ	268
Фильченков А.А., Тулупьев А.Л. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ГЛОБАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ БАЙЕСОВСКОЙ СЕТИ: ЗАДАЧИ И ПОДХОДЫ К ИХ РЕШЕНИЮ	269
Фокин Р.Р. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА	270
Шарова Н.Н. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена КОММУНИКАТИВНАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ СПЕЦИАЛИСТА ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ВИРТУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ	271
Шилова О.Н. Россия, Санкт-Петербург, ФГУ «Северо-Западное отделение» РАО РОЛЬ IT-КОРПОРАЦИЙ В РАЗВИТИИ НЕФОРМАЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ УЧИТЕЛЯ	272
Шлионский В.П., Абрамян Г.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ ПО КУРСУ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРАКТИВНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СРЕД С ЭЛЕКТРОННЫМ ТЕСТИРОВАНИЕМ	272
Щиголева М.А., Тубелевич Н.М. Россия, Санкт-Петербург, Средняя школа №113 Приморского района, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) ПОВЫШЕНИЕ ИНФОРМАТИВНОСТИ ОЦЕНКИ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЕМЫХ...	273
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ	275
Алипцева Н.В., Копыльцов А.В. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИБРИЛЛЯЦИЙ ПРЕДСЕРДИЙ И ЖЕЛУДОЧКОВ	275
Артемов С.И., Сенкевич Ю.И. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Государственный НИИ прикладных проблем», Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН К ВОПРОСУ О ВОСПРИЯТИИ ЗВУКОВЫХ И ВИЗУАЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ЧЕЛОВЕКОМ	276

- Блюм В.С., Заболотский В.П.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПОВЫШЕНИЕ РОЛИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПРИНЦИПА УПРАВЛЕНИЯ ЛЕЧЕБНО-
ДИАГНОСТИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ НА ОСНОВЕ ПЕРВИЧНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ... 276
- Болсунов К.Н., Садыкова Н.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
КОРРЕКЦИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ МЕТОДОМ
АДАПТИВНОГО БИОУПРАВЛЕНИЯ 277
- Василевский А.М., Коноплев Г.А., Лопатенко О.С., Комашня А.В., Вишневский К.А.,
Герасимчук Р.П., Neivelt I., Forip A.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербургский государственный медицинский
университет имени академика И.П. Павлова, Городская Мариинская больница
Estonia, LDIAMON AS
ПРИМЕНЕНИЕ БИСПЕКТРАЛЬНОГО ОПТИЧЕСКОГО СЕНСОРА ДЛЯ МОНИТОРИНГА КОНЦЕНТРАЦИИ
МОЧЕВОЙ КИСЛОТЫ В ОТРАБОТАННОМ ДИАЛИЗАТЕ В ПРОЦЕССЕ ГЕМОДИАЛИЗА ПРИ
ДОЗИРОВАННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ 278
- Вассерман Е.Л., Карташев Н.К.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН,
Санкт-Петербургский государственный университет, Российский государственный
педагогический университет им. А.И. Герцена
АВТОМАТИЧЕСКОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ ЭЭГ-ПАТТЕРНОВ ВОСПРИЯТИЯ ДИХОТИЧЕСКИХ
СТИМУЛОВ: ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПОДХОДЫ К ЕЕ РЕШЕНИЮ 278
- Виноградов А.Б., Щиголева М.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ НЕЙРОНОВ ФРАГМЕНТИРОВАННОЙ
НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ЗАДАЧ БИОФИЗИОЛОГИИ 279
- Денисова Д.М.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ УСПЕШНОСТИ НА ПСИХОСОМАТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА 280
- Добряков Н.А., Вассерман Е.Л., Сенкевич Ю.И.
Россия, Москва, ООО «Газпром добыча шельф»,
Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН,
Санкт-Петербургский государственный университет, Российский государственный
педагогический университет им. А.И. Герцена
ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ТРЕНИНГА СПЕЦИАЛИСТОВ В ИНТЕРЕСАХ ПОВЫШЕНИЯ ЖИВУЧЕСТИ
И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ БУРОВЫХ БРИГАД, РАБОТАЮЩИХ НА КОНТИНЕНТАЛЬНОМ ШЕЛЬФЕ 281
- Дюк В.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПОИСК ШАБЛОНОВ С ДЖОКЕРАМИ В МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЯХ
НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТА ИНФОРМАЦИОННОГО СТРУКТУРНОГО РЕЗОНАНСА 282
- Дюк В.А., Кончаков А.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В МЕДИЦИНЕ 282
- Дюк В.А., Попова Е.А., Сенкевич Ю.И., Цветков О.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕАКЦИИ ЭЭГ НА НЕОСОЗНАВАЕМЫЕ ВИЗУАЛЬНЫЕ СТИМУЛЫ 283
- Жвалевский О.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
МЕТОДИКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТЕНЗОТРЕМОГРАММ 284

Жвалевский О.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ОБЩИЙ ПОДХОД К АВТОМАТИЗАЦИИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	285
Житенев Э.Ф., Игнатьев М.Б., Макина Д.М. Россия, Нижневартовск, Нижневартовский государственный гуманитарный университет Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН ЭЛЕКТРОННЫЙ ПАСПОРТ ЗДОРОВЬЯ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ ОРГАНИЗМА....	286
Красичков А.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) МЕТОД УМЕНЬШЕНИЯ ВЛИЯНИЯ МИОГРАФИЧЕСКОЙ ПОМЕХИ ДЛЯ ЗАДАЧИ СОРТИРОВКИ КАРДИОКОМПЛЕКСОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ МОНИТОРИРОВАНИИ	287
Красичков А.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СИНТЕЗУ АЛГОРИТМА ОЦЕНКИ УРОВНЯ МИОГРАФИЧЕСКОЙ ПОМЕХИ В ЗАДАЧЕ ОБРАБОТКИ ЭЛЕКТРОКАРДИОСИГНАЛА	287
Машевский Г.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) МЕТОД И СИСТЕМА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТА С РАСПРОСТРАНЁННЫМИ ФОРМАМИ ОНКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД	288
Меклер А.А., Шварц Д.Р., Князева И.С., Ершов А.В., Дмитренко В.В., Кавсан В.М., Куперин Ю.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, ООО «Современные информационные технологии», Главная астрономическая обсерватория РАН, Санкт-Петербургский государственный университет Украина, Киев, Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины, Киев ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА АСТРОЦИТАРНЫХ ГЛИОМ НА ОСНОВАНИИ ОЦЕНОК ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ.....	289
Митягин С.А., Якушев А.В., Бухановский А.В. Россия, Санкт-Петербург, НИИ Научекомких компьютерных технологий Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики ВЫЯВЛЕНИЕ ИНТЕРЕСОВ, СОПУСТВУЮЩИХ НАРКОМАНИИ ПОСРЕДСТВОМ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ИНТЕРНЕТА	289
Острейковский В.А., Федоров Д.А. Россия, Сургут, Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа-Югры МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ВРАЧА ПО ЛЕЧЕНИЮ ОБЛИТЕРИРУЮЩЕГО АТЕРОСКЛЕРОЗА СОСУДОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ.....	290
Попов А.И., Рудалёв А.В. Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова О РОЛИ МЕЖДУНАРОДНОГО ИНТЕРНЕТ-СОТРУДНИЧЕСТВА ПРИ ПЕРЕХОДЕ К НОВОМУ ЭТАПУ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОГАСТРОЭНТЕРОГРАФИИ	291
Романов С.П. Россия, Санкт-Петербург, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНТЕГРАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ И ДИАГНОСТИКЕ ДИСФУНКЦИЙ МОТОРНОЙ (ЦЕНТРАЛЬНОЙ) НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	292
Рудницкий С.Б. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН СПОСОБЫ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ НА БАЗЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВ	293

Садыкова Е.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ И ДИАГНОСТИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА	294
Соломатин В.Ф., Шуваев В.Т. Россия, Санкт-Петербург, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН ОБ АНАЛИЗЕ ЗАПИСЕЙ КОЛЕБАНИЙ СУММАРНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ МОЗГА В РЕЖИМЕ ДИАЛОГА «ЧЕЛОВЕК – КОМПЬЮТЕР».....	295
Суворова А.В. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ЛАТЕНТНАЯ ПЕРЕМЕННАЯ В ВЕРОЯТНОСТНЫХ ГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ СВЯЗЕЙ РИСКОВАННОГО ПОВЕДЕНИЯ И ЕГО НАБЛЮДАЕМЫХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	296
Суворова А.В., Тулупьев А.Л., Сироткин А.В., Тулупьева Т.В. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ОЦЕНИВАНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РИСКОВАННОГО ПОВЕДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИ, ПОСТРОЕННОЙ НА ОСНОВЕ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ ДОВЕРИЯ	296
Яковлевич Д.И. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова ЕДИНАЯ СИСТЕМА САМОЗАПИСИ В МЕДИЦИНСКИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	297
Яфаров А.З., Сенкевич Ю.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ УЧАСТНИКОВ ПОЛЯРНЫХ ЭКСПЕДИЦИЙ	298
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕРВИСЕ	299
Абиссова М.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики НОВАЯ НАУКА О СЕРВИСАХ, УПРАВЛЕНИИ И ИНЖИНИРИНГЕ. СЕРВИСЫ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ «МИРОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ» КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ИННОВАЦИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ СФЕРЫ СЕРВИСА В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ	299
Абрамян Г.В., Катасонова Г.Р. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Санкт-Петербургский государственный университет культуры и искусств СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ В СЕРВИСЕ ...	300
Богатырев В.А., Богатырев А.В., Богатырев С.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий механики оптики НАДЕЖНОСТЬ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАПРОСОВ ПРИ ИНФОРМАЦИОННОМ СЕРВИСЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ	300
Головкин Ю.Б., Гусаренко А.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Уфа, Уфимский государственный авиационный технический университет ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКИХ ГИПЕРГРАФОВ.....	301
Емельянов А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики ТЕХНОЛОГИИ ВЫБОРА ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ СЕРВИСА.....	302

Колбанёв М.О., Коршунов И.Л., Омелян А.В., Воробьёв А.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗВИТИЮ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ СПБГУСЭ	303
Колбанёв М.О., Омелян А.В., Воробьёв А.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ.....	303
Коршунов И.Л., Суворова О.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики РОЛЬ ПРИКЛАДНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ СЕРВИСА	304
Левкин И.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ ..	305
Попова Е.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ СФЕРЫ УСЛУГ В ЭПОХУ НАЧИНАЮЩИХСЯ КИБЕРВОЙН	306
Пуха Г.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – ОСНОВА РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ	307
Рыжиков Ю.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского УСКОРЕННЫЙ РАСЧЕТ ЗАМКНУТЫХ СЕТЕЙ ОБСЛУЖИВАНИЯ	307
Усикова И.В., Голынская Т.А. РФ, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ CRM-СИСТЕМЫ КАК СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ СТРАТЕГИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КЛИЕНТАМИ	308
Уткин В.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	309
Уткин В.В., Винокурова Ю.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики ИННОВАЦИОННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ. ЕДИНАЯ ТОЧКА ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ РЕСУРСАМ	310
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ.....	311
Агафонова Д.С., Егоров В.И., Игнатьев А.И., Колобкова Е.В., Сидоров А.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики ОПТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА С МОЛЕКУЛЯРНЫМИ КЛАСТЕРАМИ СЕРЕБРА И НАНОЧАСТИЦАМИ CDS, CDSSE ДЛЯ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ УФ ИЗЛУЧЕНИЯ.....	311

- Алексеева-Попова Н.В., Дроздова И.В., Беляева А.И.
Россия, Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ КРЕСТОЦВЕТНЫМИ СИНАНТРОПНОЙ ФЛОРЫ.
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ..... 311
- Афанасьев В.П., Афанасьев П.В., Орехов Д.Л., Семенов А.В., Теруков Е.И.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), ООО «НТЦ тонкопленочных технологий в энергетике при ФТИ
им. А.Ф. Иоффе»
ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТОНКОПЛЕНОЧНОЙ СОЛНЕЧНОЙ
ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ 312
- Биненко В.И., Решетников А.И.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр
экологической безопасности РАН, Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова
ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИЗЕМНОГО ВОЗДУХА И ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ
НА ПРИМЕРЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА 313
- Бузников А.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
ДИСТАНЦИОННАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ
И РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ 313
- Василевский А.М., Коноплев Г.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО СЕНСОРА НА ОСНОВЕ УФ-СВЕТОДИОДОВ
ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ 314
- Викторов С.В.
Россия, Санкт-Петербург, Центр экологической безопасности РАН
СПУТНИКИ НАБЛЮДЕНИЯ ЗЕМЛИ (ФАКТЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ)..... 314
- Воробьев Е.Н., Веремьев В.И.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ РАССЕЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН РАЗНЫХ ДИАПАЗОНОВ
МОРСКОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ 315
- Горохов В.Л., Бузников А.А., Муравьев И.П., Витковский В.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный
университет, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина), ООО «Стратегия технологического развития», Специальная
астрофизическая обсерватория РАН
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР КОНТРОЛЯ ЗА ОБРАЩЕНИЕМ С ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ
ОТХОДАМИ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ 315
- Горяинов В.С., Бузников А.А., Черноок В.И.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), ОАО «Гипрорыбфлот»
ПРИМЕНЕНИЕ ЛИДАРНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА... 316
- Готюр И.А., Мешков А.Н., Рудь М.Ю., Щукин Г.Г.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет
 ГИБКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИЕМА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ,
 ПОСТУПАЮЩИХ ОТ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИСКУССТВЕННЫХ СПУТНИКОВ ЗЕМЛИ (МИСЗ) 316
- Гришканич А.С., Бузников А.А., Кашеев С.В., Жевлаков А.П., Васильев С.К.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), ФГУП «НПК «Государственный оптический институт
им. С.И. Вавилова», Аварийно-технический центр Росатома
НОВЫЕ МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА РАДИОАКТИВНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ 317

Гульков В.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) КОНТРОЛЬ УФ ОБЛУЧЕННОСТИ В БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ОБЛАСТЯХ СПЕКТРА	318
Дроздова И.В., Алексеева-Попова Н.В., Борисов А.П., Беляева А.И. Россия, Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ CU, NI, CD НА СЕЯНЦЫ PINUS SYLVESRTIS L. В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ	319
Захаров И.С., Величко А.Н., Шмаков Д.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) ИНФОРМАТИВНОСТЬ АППАРАТУРНОГО КОНТРОЛЯ БИОТЕСТОВЫХ РЕАКЦИЙ ЛЕНТОВИДНЫХ ПРОСТЕЙШИХ	319
Захаров И.С., Казанцева А.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ КЛЕТОЧНЫХ АВТОМАТОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ИНФОРМАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ БИОТЕСТОВОЙ РЕАКЦИИ.....	320
Кащеев С.В., Беспалов В.Г., Богословский А.А., Гришканич А.С., Елизаров В.В., Жевлаков А.П., Ильинский А.А., Макаров Е.А. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «НПК «Государственный оптический институт им С.И. Вавилова», ВНИГРИ ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ЛИДАР ДЛЯ АЭРОПОИСКА НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	321
Кузнецов А.И., Мулина Н., Розенберг М., Фрорип А.Г. Эстония, Тарту, АО Ldiamon, Клиника Марьямыйза Тартуского университета О ВОЗМОЖНОЙ ОБЩНОСТИ, СВЯЗЫВАЮЩЕЙ ПРОЦЕССЫ ДЕГРАДАЦИИ В ПРИРОДЕ И ЖИВОМ ОРГАНИЗМЕ.....	322
Муравьев И.П., Горохов В.Л. Россия, Санкт-Петербург, ООО «СТР», Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет ВАРИАНТ СТРАТЕГИИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБРАЩЕНИЯ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ (МОНИТОРИНГ, СБОР И УТИЛИЗАЦИЯ) В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	322
Мухин Н.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ЛЕТУЧИХ СОЕДИНЕНИЙ ОКСИДА СВИНЦА В ТЕХНОЛОГИИ ТОНКИХ СЕГНЕТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЛЕНОК ЦИРКОНАТА-ТИТАНАТА СВИНЦА	323
Непомнящий Ю.А., Бузников А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), ИКИР ДВО РАН ЛИДАРНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, СВЯЗАННЫХ С ОБРАЗОВАНИЕМ И РЕЛАКСАЦИЕЙ РИДБЕРГОВСКИХ АТОМОВ В ВЕРХНИХ СЛОЯХ АТМОСФЕРЫ ЗЕМЛИ.....	323
Новиков А.В. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА	324
Переварюха А.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПРЕОДОЛЕНИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ АСИМПТОТИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ДИНАМИКИ ПОПУЛЯЦИЙ	325

Петренко Д.А., Поздняков Д.В. Россия, Санкт-Петербург, Международный центр по окружающей среде и дистанционному зондированию им. Нансена СОВРЕМЕННЫЙ ТРИНАДЦАТИЛЕТНИЙ (1998–2010 ГГ.) ТРЕНД РОСТА ПЕРВИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В СВОБОДНОЙ ОТ ЛЬДА АКВАТОРИИ СЕВЕРНОГО ЛЕДОВИТОГО ОКЕАНА: ОЦЕНКА ИЗ КОСМОСА	325
Тимошук А.С. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА КОСМОДРОМА ПЛЕСЕЦК	326
Цыганкова И.А., Заболотский В.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН МЕТОД КЛАССИФИКАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА РАНЖИРОВАНИЯ	327
Чурносоев Е.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) СИСТЕМА ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА НА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	328
Шилин Б.В., Груздев В.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТЕПЛОВОЙ АЭРОСЪЁМКИ	328
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ.....	329
Александрова Л.В. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет РАЗВИТИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ	329
Ахметьянов В.Р., Пенкин М.С. Россия, Санкт-Петербург, ООО «НПП «Лазерные системы» ДОПЛЕРОВСКИЙ МЕТЕОЛИДАР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ ВЕТРА	330
Баранов Д.В., Игнатов Ю.В. Россия, Санкт-Петербург, Военный институт (Военно-морской) ВУНЦ ВМФ «ВМА» ИТОГИ РАЗРАБОТКИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕНАЖЕРНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА	330
Басов И.С. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОСМОТРА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В ВИДЕ АЭРОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГРАММЫ	331
Битеев К.Э. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ	332
Евграфова К.Г. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет РЕШЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА DELPHI НА ПРИМЕРЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИЛИВОВ И МОДЕЛИ ЭКМАНА.....	332
Люсьен Синкпеун Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ (ГИС) ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТЬЮ ВОДЫ В БЕНИНЕ (Г.КОТОНУ)	333
Митько А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургская Арктическая общественная академия наук ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА С УЧЁТОМ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ	334

Митько В.Б., Дегтярев В.П., Минина М.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургская Арктическая общественная академия наук ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ИНТЕРЕСАХ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.....	334
Михальцева С.В. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ МОРСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ	335
Новопашенный И.В., Подгайский Э.В., Федорова Т., Шевчук О.И., Ткаченко Н.Н., Чао Ж., Котельников К. Германия, Университет Бремена, Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ОБУЧЕНИЯ SAKAI ПРИ РАЗРАБОТКЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ В ОБЛАСТИ ПРИКЛАДНЫХ МОРСКИХ НАУК.....	336
Платонова Е.В. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА WILCO ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ОВВ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВОГО СЕНСОРА AQUA MODIS.....	337
Попов В.Б. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОСМОТРА ДАННЫХ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ОТРАЖАЕМОСТИ В ТРЁХМЕРНОМ ВИДЕ	337
Рогачев С.В. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЛОБАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	338
Ткаченко Н.Н. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АКВАТОРИИ БАРЕНЦЕВА МОРЯ	339
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ	340
Kretov Y.V., Mamaeva M.A., Lysenko V.A. Russia, St. Petersburg, Diklon Ltd., Scientific and practical magazine Pyatiminutka, St. Petersburg State University of Technology and Design PRINCIPLE OF INFORMATION RECORDING AND STORAGE	340
Lysenko V.A. Russia, St. Petersburg, St. Petersburg State University of Technology and Design INFORMATION BASICS OF CREATION.....	340
Гурьев А.Т., Корзина М.И., Майоров И.С., Касаткин В.В., Лысенко В.А., Лысенко А.А., Сальникова П.Ю. Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, Институт информационных и космических технологий, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна «ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДИЗАЙНЕ» КАК БАЗОВАЯ ДИСЦИПЛИНА ПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 230400.....	340
Гутарёва Ю.И., Лысенко В.А., Иванова А.А., Сальникова П.Ю., Корзина М.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный академический институт живописи, скульптуры и архитектуры имени И.Е. Репина, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПЕЙЗАЖНОГО ЖАНРА «САНСУХВА» («ГОРЫ-ВОДЫ») В КОРЕЙСКОМ ИСКУССТВЕ В ПЕРИОД ПОЗДНИЙ ЧОСОН (XVIII – СЕР. XIX ВВ.).....	342

- Денисова М.А.
Россия, Омск, Омский государственный технический университет
РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНТЕРЬЕРА С ПОМОЩЬЮ ТРЕХМЕРНОЙ ГРАФИКИ..... 343
- Жуков В.Л.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна
МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ДИЗАЙНА ДЛЯ ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ
ОРГАНИЗАЦИИ ИСКУССТВЕННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ 344
- Калугян К.Х.
Россия, Ростов-на-Дону, Ростовский государственный экономический университет
ПРЕПОДАВАНИЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ДИЗАЙНЕ»: ОСОБЕННОСТИ И ОПЫТ 344
- Корзина М.И., Винокуров С.Б., Лысенко А.А., Лысенко В.А.
Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
Москва, «Интерфакс Бизнес Сервис»,
Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна
МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТА ДИЗАЙНА НА ПРИМЕРЕ ЕЖЕКВАРТАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОННОГО
БЮЛЛЕТЕНЯ ДЛЯ ИР-СПЕЦИАЛИСТОВ «ПЕРСПЕКТИВА» 345
- Корзина М.И., Косилков Е.О., Лысенко А.А., Лысенко В.А., Гурьев А.Т., Майоров И.С.
Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна,
Центр электронных ресурсов и технологий
МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТА ДИЗАЙНА НА ПРИМЕРЕ ИНФОРМАЦИОННОГО РЕСУРСА
КАФЕДРЫ НВКМ ИМ. А.И. МЕОСА САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА ТЕХНОЛОГИИ И ДИЗАЙНА..... 346
- Корзина М.И., Грязова О.А.
Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ НА ТЕМУ «РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО КАТАЛОГА
ЧАСТНОЙ КОЛЛЕКЦИИ СТАРИННЫХ МОНЕТ РОССИИ» 346
- Корзина Н.Н., Корзина Н.Н.
Россия, Архангельская область, д. Кречетово, МОУ «Кречетовская СОШ»,
Архангельск, Дизайн-студия «4 глаза»
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДИЗАЙНЕ ВО ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЕ
УЧИТЕЛЯ ИСТОРИИ 347
- Корзина М.И., Косилков Е.О.
Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ НА ТЕМУ «РАЗРАБОТКА ДИНАМИЧЕСКОГО ВЕБ-САЙТА
С СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ КОНТЕНТОМ» 348
- Корзина М.И., Костюченко О.А., Поташова М.А., Лысенко А.А., Лысенко В.А., Гурьев А.Т., Майоров И.С.
Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
Санкт-Петербург, Детская студия мультимедиа «М-ART», Санкт-Петербургский государственный
университет технологии и дизайна, Центр электронных ресурсов и технологий
РЕДИЗАЙН ВИЗУАЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА ВЭБ-САЙТА СЕКЦИИ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ» МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА».... 349
- Корзина М.И., Лысенко А.А., Лысенко В.А., Гурьев А.Т., Майоров И.С.
Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна,
Центр электронных ресурсов и технологий
УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ «ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ДИЗАЙНЕ. ВИЗУАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В ДИЗАЙНЕ» 350
- Костюченко О.А.
Россия, Санкт-Петербург, Детская студия мультимедиа «М-ART»
МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «СЛОВО-СМЫСЛ. КУЛЬТУРА=CULTURA» ... 350

Лысенко В.А., Сальникова П.Ю., Житенева Д.А., Лысенко А.А., Асташкина О.В., Иванов О.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна РАЗРАБОТКА МАТЕРИАЛА ДЛЯ ГАЗОДИФфуЗИОННОГО ЭЛЕКТРОДА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДИЗАЙНА.....	351
Поташова М.А., Майоров И.С. Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова РЕДИЗАЙН САЙТА НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЮЗАБИЛИТИ.....	351
Семенов Н.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения АДАПТАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО ИСТОРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЕЁ КАЧЕСТВА.....	352
Яковлева Р.О., Маковская М.А. Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова РАЗРАБОТКА ПЕРСОНАЛЬНОГО ОРГАНИЗАТОРА ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ANDROID.....	353
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОЛИГРАФИИ..... 354	
Абрамов М.В., Суворова А.В., Тулупьев А.Л. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПРОСТРАНСТВО НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ: «ЭЛЕКТРОННАЯ РЕДАКЦИЯ»	354
Белая Т.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна. Северо-западный институт печати КАДРОВЫЕ ВОПРОСЫ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ ...	354
Борисов А.С. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ОПТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ СИМВОЛОВ В ПОРТАТИВНЫХ УСТРОЙСТВАХ	355
Голунов А.В., Трапезников Е.В. Россия, Омск, Омский государственный технический университет АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОДБОРА КОМПОНЕНТОВ ПЕЧАТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ЦВЕТОПЕРЕДАЧИ ПРИ МНОГОКРАСОЧНОЙ ПЕЧАТИ С ПОМОЩЬЮ MAPLE 13.....	355
Дмитрук В.В. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ РАВНОМЕРНОЕ ЗАПЕЧАТЫВАНИЕ СПЛОШНЫХ КРАСОЧНЫХ СЛОЕВ	356
Дроздова Е.Н., Гусева М.А. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна РАЗРАБОТКА САЙТА ПО ПОИСКУ ЛОГОТИПОВ.....	357
Дроздов В.Н., Шефер Е.А. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСТИСКИВАНИЯ ПРИ ПЕЧАТИ.....	357
Кайнарова Е.М. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна МЕРЫ ИСКАЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЭНТРОПИЙНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ АНАЛИЗА ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ	358

Коваленко А.Н. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ИЗМЕНЕНИЯ В ПОДГОТОВКЕ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА СИСТЕМУ «БАКАЛАВР-МАГИСТР»	358
Люльева Д.А. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ЭЛЕКТРОННАЯ КНИГА. РАЗВИТИЕ И ПРОБЛЕМЫ	359
Песиков Э.Б., Дорогин А.В. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ РИСКОВ ВИРТУАЛЬНОГО ИЗДАТЕЛЬСТВА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА АНАЛИЗА И СИНТЕЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ИНФОРМАЦИОННОМ ДЕФИЦИТЕ	359
Песиков Э.Б., Козлова Е.А. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ПРОВЕДЕНИЕ СЕГМЕНТАЦИИ РЫНКА И ДИАГНОСТИКИ ПОТРЕБИТЕЛЯ ЭТИКЕТОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МНОГОМЕРНОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	360
Песиков Э.Б., Константинов А.А. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ВИРТУАЛЬНОГО РЕКЛАМНОГО ИНТЕРНЕТ-АГЕНТСТВА	361
Тимофеева Е.А. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ПРОГРАММА ДЛЯ СОЗДАНИЯ МАКЕТА ВИЗИТКИ	361
Трубникова А.М. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В РАЗВИТИИ СОВРЕМЕННЫХ СМИ	362
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	364
Бабуров В.И., Иванцевич Н.В., Саута О.И. Россия, Санкт-Петербург, ОАО «ВНИИРА» НЕЧЕТКИЙ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ В ЗАДАЧЕ ВЫБОРА СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ ДЛЯ АВИАЦИОННОГО ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА	364
Бельтов А.Г., Ефанов Д.В., Муравьев С.К. Россия, Москва, ФГУП «ЦНИИ ЭИСУ» БАЗОВАЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	364
Виканова А.А. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова СПОСОБЫ ХРАНЕНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ...	364
Героев В.В. Россия, Санкт-Петербург, СПб ГУП «ИАЦ СПб» ОПЫТ СОЗДАНИЯ АДРЕСНЫХ ПЛАНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В РЕГИОНАХ РФ	365
Жукова Н.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ АДАПТИВНОЙ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА МНОГОМЕРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ НА БАЗЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ...	366

Колбина О.Н. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет ГИС ДЛЯ РАСЧЁТА РИСКОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОТ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ	367
Осипов В.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ЗАДАЧИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	367
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	369
Баушев С.В., Поливанайте Л.В., Терехов И.А. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «ГосНИИПП» РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖУЩИМСЯ ОБЪЕКТОМ ПРИ КОМПЬЮТЕРНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ	369
Будков В.Ю., Савельев А.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ МОДУЛЯМИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ЗАЛА	370
Волков Ю.Д., Кочугаев П.Н. Россия, Саранск, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева НЕЧЕТКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОМ	370
Выговский Л.С., Волков С.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербургский государственный университет АНАЛИЗ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СБОРА И АНАЛИЗА ДАННЫХ С СЕТИ ИНТЕРНЕТ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ	371
Гулин А.П., Кирьянов А.К., Клопов Н.В., Новодворский Е.Г., Олешко С.Б., Рябов Ю.Ф. Россия, Гатчина, Орлова роща, Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ НА РЕАКТОРЕ ПИК	372
Калиниченко С.В., Хомоненко А.Д. Россия, Санкт-Петербург, Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского, Петербургский государственный университет путей сообщения К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫСОКОЙ ДОСТУПНОСТИ К ИНФОРМАЦИИ ПРИ ЕЕ ИНТЕГРАЦИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ	372
Копыльцов А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ В ЖИВЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	373
Копыльцов А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) ОБРАБОТКА СЛАБО ФОРМАЛИЗОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ НЕДОСТАТКЕ ИНФОРМАЦИИ ..	374
Копыльцов А.А., Копыльцов А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И СЛАБО ФОРМАЛИЗОВАННАЯ ИНФОРМАЦИЯ	375
Нечитайленко Р.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ ИНФОРМАЦИИ В ТЕРРИТОРИАЛЬНО- РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ	375

Ронжин А.Л. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ВИДЕОАНАЛИЗА ПОЛОЖЕНИЯ И ПОЗ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ЗАЛА.....	376
Филиппов Д.М. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫСОКОЙ ДОСТУПНОСТИ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ.....	377
ОГЛАВЛЕНИЕ.....	378