



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



РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА «РИ-2010»

XII САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Санкт-Петербург, 20-22 октября 2010 года

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Санкт-Петербург

2010



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



РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА «РИ-2010»

ХII САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Санкт-Петербург, 20-22 октября 2010 года

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Санкт-Петербург

2010

Региональная информатика (РИ-2010). XII Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2010)». Санкт-Петербург, 20-22 октября 2010 г.: Труды конференции \ СПОИСУ. – СПб, 2010. – 407 с.
ISBN 978-5-904031-99-2.

Сборник содержит труды XII Санкт-Петербургской международной конференции «Региональная информатика (РИ-2010)», учредителями которой являются: 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.

Сборник охватывает широкий круг направлений: Региональная политика информатизации. Электронное правительство; Теоретические проблемы информатики и информатизации; Телекоммуникационные сети и технологии; Информационная безопасность; Правовые проблемы информатизации; Информационное обеспечение финансово-кредитной сферы и бизнеса; Информационные технологии в критических инфраструктурах; Информационные технологии в производстве; Информационные технологии на транспорте; Информационные технологии в научных исследованиях; Информационные технологии в образовании; Информационные технологии в здравоохранении; Информационные технологии в экологии; Информационные технологии в дизайне; Информационные технологии в издательской деятельности и полиграфии; Геоинформационные системы; Распределенные информационно-вычислительные системы, грид-технологии; а также материалы Научной школы молодых ученых «Комплексное моделирование информационных процессов и систем».

УДК (002:681):338.98

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

Публикуется в авторской редакции

Подписано в печать 20.09.2010. Формат 60х84%. Бумага офсетная.
Печать – ризография. Усл. печ. л. 47, 31. Тираж 500 экз. Заказ № 936

Отпечатано в ООО «Политехника-сервис»
191011, Санкт-Петербург, ул. Инженерная, 6

ISBN 978-5-904031-99-2.

© Санкт-Петербургское Общество информатики,
вычислительной техники, систем связи и
управления (СПОИСУ), 2010 г.

© Авторы, 2010 г.



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



REGIONAL INFORMATICS

«RI-2010»

XI ST. PETERSBURG INTERREGIONAL CONFERENCE

St. Petersburg, October 20-22 2010

PROCEEDINGS

OF THE CONFERENCE

St. Petersburg

2010



УЧРЕДИТЕЛИ КОНФЕРЕНЦИИ «РИ-2010»

- 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 «РИ-2010»

- Российский фонд фундаментальных исследований
- ФГУП «Научно-исследовательский институт автоматической аппаратуры им. акад. В.С. Семенихина»
- ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин»
- ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»
- ФГУП «ЦентрИнформ»
- Государственный Научный центр «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики»
- СПб ГУП «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр»
- ОАО «Центр компьютерных разработок»
- Учебно-методическое объединение вузов России по университетскому политехническому образованию при Московском государственном техническом университете им. Н.Э. Баумана
- 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 телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича
- Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна
- Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
- Санкт-Петербургский университет МВД России
- Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
- Санкт-Петербургский институт экономики и бизнеса
- ОАО «Северо-Западный Телеком»
- ЗАО «Ассоциация специалистов информационных систем»
- ЗАО «Институт телекоммуникаций»
- ЗАО «Научно-технический центр биоинформатики и телемедицины «Фрактал»
- ЗАО «РАМЭК-ВС»
- ЗАО «Санкт-Петербургский Региональный Центр защиты информации»
- ЗАО «Эврика»
- Компания «Марвел»
- Компания «Radio Net»
- Информационно-правовой консорциум «Кодекс»

- 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 «РИ-2010»

Матвиенко Валентина Ивановна	Губернатор Санкт-Петербурга
Тюльпанов Вадим Альбертович	Председатель Законодательного собрания Санкт-Петербурга
Сердюков Валерий Павлович	Губернатор Ленинградской области
Макаров Евгений Иванович	Помощник полномочного представителя Президента Российской Федерации в Северо-Западном федеральном округе
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
Щеголев Игорь Олегович	Министр информационных технологий и связи Российской Федерации
Фурсенко Андрей Александрович	Министр образования и науки Российской Федерации
Никандров Николай Дмитриевич	Президент Российской академии образования

ПРЕЗИДИУМ КОНФЕРЕНЦИИ «РИ-2010»

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
Тихонов Валерий Владимирович	Вице-губернатор Санкт-Петербурга
Цивирко Евгений Геннадьевич	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 государственного университета информационных технологий, механики и оптики
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»
Акулич Владимир Александрович	Генеральный директор ОАО «Северо-Западный Телеком»
Шульц Владимир Леопольдович	Заместитель президента Российской академии наук

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ «РИ-2010»

Председатель Организационного Комитета

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

Заместитель председателя Организационного Комитета

Азарсков Алексей Вольдемарович

Заместитель председателя Комитета по информатизации и связи Санкт-Петербурга

Члены Организационного Комитета

Агалаков Юрий Глебович

Генеральный директор ФГУП «Научно-исследовательский институт автоматической аппаратуры им. акад. В.С. Семенихина»

Акопов Григорий Леонидович

Директор Ростовского филиала ФГОУ ВПО «Московский государственный технический университет гражданской авиации»

Александров Анатолий Михайлович

Заместитель начальника Центра анализа и экспертизы ФГУП «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

Белевицкий Сергей Александрович

Председатель Совета директоров ЗАО «РАМЭК-ВС»

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

Вус Михаил Александрович

Старший научный сотрудник Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук

Гирдин Сергей Алексеевич

Президент Компании «Марвел»

Гоголь Александр Александрович

Ректор Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича

Григорьев Владимир Александрович

Заместитель директора Компании «Radio Net»

Гуца Анатолий Григорьевич

Главный специалист СПб ГУП «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр»

Демидов Александр Алексеевич

Первый заместитель председателя Комитета по работе с исполнительными органами государственной власти и взаимодействию с органами местного самоуправления Администрации Губернатора Санкт-Петербурга

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

Заведующий кафедрой Северо-Западного института печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

Жданов Сергей Николаевич

Заместитель генерального директора ЗАО «ВТБ-Девелопмент»

Заборовский Владимир Сергеевич

Заведующий кафедрой Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, заместитель главного конструктора ЦНИИ РТК

Захаров Юрий Никитич	Заместитель директора СПб ГУП «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр»
Зегжда Петр Дмитриевич	Заведующий кафедрой информационной безопасности компьютерных систем, директор специализированного центра защиты информации Санкт-Петербургского государственного политехнического университета
Зубков Юрий Сергеевич	Советник первого заместителя председателя Комитета по градостроительству и архитектуре
Игумнов Владимир Вячеславович	Главный конструктор ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»
Исаев Борис Анатольевич	Директор СПб ГУП «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр»
Искандеров Юрий Марсович	Заместитель директора Института проблем транспорта им.Н.С. Соломенко Российской академии наук
Касаткин Виктор Викторович	Декан ФПКП 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
Кудря Андрей Александрович	Генеральный директор ЗАО «РАМЭК-ВС»
Кузичкин Александр Васильевич	Исполнительный директор Компании «Radio Net»
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
Максимов Роман Викторович	Заместитель генерального директора ЗАО «Ассоциация специалистов информационных систем»
Марков Вячеслав Сергеевич	Ученый секретарь Объединенного научного совета Санкт-Петербургского научного Центра Российской академии наук
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»
Оводенко Анатолий Аркадьевич	Ректор Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения
Пильдес Майя Борисовна	Директор Гимназии № 56 Санкт-Петербурга
Присяжнюк Сергей Прокофьевич	Генеральный директор ЗАО «Институт телекоммуникаций»
Романов Виктор Егорович	Президент Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
Рунеев Анатолий Юрьевич	Генеральный директор ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин»
Симонов Михаил Владимирович	Главный консультант директора ФГУП «ЦентрИнформ»

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 ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»
Уткин Виктор Викторович	Заместитель директора Центра технологий электронного правительства Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики
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	Директор Центра технологий электронного правительства Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики
Эркин Анатолий Григорьевич	Генеральный директор ЗАО «Санкт-Петербургский Региональный Центр защиты информации»

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ «РИ-2010»

Председатель Программного Комитета

Советов Борис Яковлевич	Сопредседатель Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга

Заместители председателя Программного Комитета

Жигадло Валентин Эдуардович	Профессор Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича
Ипатов Олег Сергеевич	Заведующий кафедрой Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

Члены Программного Комитета — руководители секций

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

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, РАМН, 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.

Ахметьянов В.Р., Ахметьянов Р.В., Кучерявенко Ю.И., Пугачев С.В.

Россия, Кингисеппский район Ленинградской области, МО «Котельское сельское поселение»

**СИТУАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВОГО УРОВНЯ**

Современный уровень развития инфо-коммуникационных технологий позволяет с новых позиций рассматривать широкий круг задач, решение которых не представлялось возможным еще в сравнительно недавнем прошлом. Сложившаяся ситуация обусловлена, в частности, бурным развитием компьютерной техники. В этих условиях в науке и обществе реальное воплощение стали получать принципы и методы ситуационного управления. С научной точки зрения о ситуационном управлении в нашей стране начали говорить в работах представителей научной

школы Д.А. Поспелова в 60-х годах двадцатого столетия. В результате в конце XX и начале XXI веков были разработаны специальные модели представления ситуаций, а именно представления знаний. Теория представления знаний и разработка систем, основанных на знаниях, являются основным направлением искусственного интеллекта. Это направление связано с разработкой моделей представления знаний и созданием баз знаний, образующих ядро экспертных систем. Отметим, что ситуационное управление, также как и искусственный интеллект, экспертные системы и т.д. являются интенсивно развивающимся разделом информатики и информационных технологий.

В настоящее время на методологической основе ситуационного управления создаются ситуационные центры самых различных организаций и ведомств. Появление ситуационных центров обусловлено в первую очередь необходимостью решения такой актуальной задачи, как повышение эффективности управленческой деятельности в условиях, когда требуется в сжатые сроки, отпущенные на принятие управленческих решений, или, тем более, решений, принимаемых в кризисных ситуациях, осознать, структурировать и проанализировать большие массивы информационных, коммуникационных, аудио-видео и других данных. В результате одной из основных составных частей ситуационных центров является система поддержки принятия решений с базами данных и знаний. С целью оперативного и эффективного функционирования органов государственной и муниципальной власти уже созданы ситуационные центры в администрации Президента Российской Федерации, в Правительстве России, ряде министерств и ведомств. Существуют программы развития сети ситуационных центров вплоть до уровня муниципальных образований первого уровня.

В связи с вышесказанным в администрации МО «Котельское сельское поселение» Кингисеппского района Ленинградской области прорабатываются вопросы ситуационного управления социально-экономическим развитием территории, в том числе в условиях кризисных и чрезвычайных ситуаций. В соответствии с методологией ситуационного подхода разработаны предложения в схему территориального планирования района. В планах социально-экономического развития поселения учтены исторические, географические, социально-демографические и другие факторы. Во внимание приняты планы федерального и областного правительства, а также администрации Кингисеппского муниципального района. В связи с меридиональным прохождением таких линейных объектов, как железная и автомобильная дороги, трасса нефтепровода БТС-2 и линии электропередач, при размещении перспективных промышленных зон за основу принят кластерный подход. Кроме того, при разработке элементов муниципального ситуационного центра в центре внимания администрации находятся вопросы правового обеспечения принятия управленческих решений по всему спектру жизнедеятельности сельского поселения.

Барабаш П.А., Советов Б.Я.

**Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования
ОБ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ РАБОТЫ КОМИССИИ ПО ИНФОРМАТИЗАЦИИ
И СВЯЗИ ОБЩЕСТВЕННОГО СОВЕТА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

На основании решения Общественного совета Санкт-Петербурга при Губернаторе Санкт-Петербурга, в апреле 2010 года создана Комиссия по информатизации и связи Общественного совета Санкт-Петербурга. В нее вошли члены Общественного совета, представители академической и вузовской науки, а также сотрудники телекоммуникационных и IT-компаний, имеющие большой личный опыт работы в данной сфере знаний. Председателем комиссии избран Советов Б.Я., ответственным секретарем – Барабаш П.А.

Рассмотрены и приняты Положение и Регламент работы Комиссии, утверждены основные направления работы на год.

Среди них:

- развитие Информационного общества в Санкт-Петербурге и его нормативно-правовое обеспечение;
- электронное правительство Санкт-Петербурга; предоставление услуг в электронном виде гражданам и организациям Санкт-Петербурга;
- защита персональных данных в Санкт-Петербурге;
- социальные и технические проблемы, возникающие при внедрении цифрового телевизионного вещания в Санкт-Петербурге;
- информационная доступность портала Администрации Санкт-Петербурга, оценка возможности получения требуемой информации гражданами и организациями.

На очередном заседании Комиссии 26 мая заслушаны следующие доклады:

1. Нормативно-правовая база построения информационного общества, развития Электронного правительства и оказания электронных услуг гражданам и организациям.

2. Перспективы и проблемы создания современных центров обработки данных в Санкт-Петербурге.

Решения Комиссии по этим вопросам доложены на очередном заседании Президиума Общественного совета. 13 мая 2010 года на заседании Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России Президент Российской Федерации Д. А. Медведев, в частности, сказал: «Сегодня уже никому не нужно доказывать, что роль и место, которые занимает государство в мире, зависит и от степени развития информационных технологий. Для России это направление является приоритетным. Надо разработать общие подходы, концепцию инновационной системы в сфере телекоммуникаций и IT-технологий. Сформировать систему, которая поощряет научно-исследовательскую деятельность и коммерциализацию разработок. Для продвижения отечественной продукции на мировом рынке надо разрабатывать и предлагать отечественные стандарты и протоколы связи и передачи данных».

Комиссия своей главной задачей видит оказание помощи и поддержки Правительству Санкт-Петербурга в решении задач, выдвинутых Президентом России Д.А. Медведевым в сфере телекоммуникаций и IT-технологий.

Ваши предложения по улучшению работы Комиссии просим направлять по адресу: barabash_p@yahoo.com

Барабаш П.А., Советов Б.Я., Уткин В.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования
О РАЗВИТИИ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА ЗА РУБЕЖОМ**

Реформирование государственного управления в значительной степени опирается на концепцию «Нового государственного менеджмента» (New Public Management). Феномен нового государственного менеджмента возник в рамках более широкого движения за «перестраиваемое правительство», которое началось в конце 1970-х годов в экономически развитых странах. По оценкам многих специалистов, это движение является одним из наиболее серьезных изменений в философии и парадигме государственного управления, произошедшее за последнее столетие.

Тем не менее, до сих пор широко распространен взгляд на государство как на большую корпорацию, подходы и принципы корпоративного менеджмента используются для оптимизации административных процессов, которые понимаются как бизнес-процессы. Однако, механический перенос принципов управления, отработанных в коммерческом секторе в область государственного администрирования не приносит быстрых результатов и повышения эффективности функционирования государственного аппарата.

В США и странах Евросоюза современный подход к реализации систем электронного правительства предполагает, что с точки зрения пользователя (гражданина или организации), государство является неким «черным ящиком», который предоставляет услуги или продукты. Потребители государственных услуг обращаются за ними в соответствии с «жизненными эпизодами», т.е. ситуациями в которых возникает потребность в участии государственных органов, например, вступление в брак, строительство нового дома, получение социальных выплат, поиск работы и т.д. Один «жизненный эпизод» может быть связан с несколькими государственными ведомствами. Создание единой точки доступа к государственным услугам и информации предполагает, что система организуется в соответствии с потребностями гражданина или организации оказания услуги, а не объясняет, какие полномочия имеют государственные ведомства и кто за что отвечает.

В США развитие программы оказания государственных электронных услуг населению и бизнесу происходит в соответствии с принятым в 2002 году Федеральным законом об электронном правительстве. Финансирование работ производится федеральным бюджетом посредством специально созданного фонда электронного правительства. Кроме бюджетного финансирования широко используются средства негосударственных компаний. США является мировым лидером по масштабам и доступности государственных электронных услуг.

По мнению Комиссара ЕС по информационному обществу и СМИ Вивиан Рединг, в области исследований по ИКТ Европа продолжает отставать от своих конкурентов, инвестируя приблизительно половину того, что инвестируют США.

В апреле 2006 г. в рамках Еврокомиссии был сформирован новый План действий по электронному правительству, который предполагает значительное увеличение инвестиций в развитие информационного общества. Гражданам ЕС в настоящее время предлагается 12 базовых государственных услуг, в частности, декларирование подоходного налога; поиск работы через службы занятости; оформление социальной помощи и др. Бизнес имеет возможность получения 8 базовых государственных услуг, в частности, регистрация новой компании; подача статистических данных; таможенное декларирование и др.

Белобородова Н.А., Яковлев С.А.

Россия, Республика Коми, Ухта, Институт управления, информации и бизнеса

**Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДОМ В НЕФТЕГАЗОВОМ РЕГИОНЕ РОССИИ**

Рассматривается проблема усиления потенциала прогнозирования развития муниципального образования (МО) на примере города в нефтегазовом регионе страны. Предлагаемая технология расчетов с использованием генетического алгоритма позволяет объективно решать задачи анализа факторов, определяющих рост производства в конкретном анализируемом периоде, определять оптимальные варианты роста производства в экономике муниципального образования с учетом выпуска основных видов продукции.

На территории городов в нефтегазовых регионах РФ сосредоточен мощный и высокоразвитый производственный потенциал предприятий нефтегазового комплекса. Он является «мультипликатором» устойчивого социально-экономического развития республик, областей и др. субъектов РФ, базой для модернизации и обновления промышленности в стране, создания и развития новых отраслей производства. Несмотря на то, что, МО на территории городов в нефтегазовых регионах страны имеют развитый производственный потенциал, местные власти не могут обеспечить достаточный уровень налоговых поступлений в местные бюджеты, сокращение безработицы, снижение уровня бедности населения. Низкий уровень доходов населения подчиненных территорий (ниже прожиточного минимума) - свидетельство неэффективности механизма управления применительно к современным условиям развития. Существующие противоречия создают проблемы в обеспечении социально-экономического развития на местном, локальном уровне и свидетельствуют о необходимости совершенствования механизма управления с учетом современных особенностей развития.

Анализ существующих методов прогнозирования показал, что в настоящее время все большее распространение получают методы и модели прогнозирования на основе технологий искусственного интеллекта, искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов, нечетких множеств, др. Их применение в муниципальном управлении дает возможность местным властям объективно оценить состояние социально-экономических процессов, сформировать информационную базу для принятия оптимальных управленческих решений по вопросам текущей ситуации и приоритетам перспективного развития отдельных предприятий и всей территории.

Предлагаемая технология расчетов с использованием генетических алгоритмов, позволяет объективно решать задачи анализа факторов, определяющих рост производства в конкретном анализируемом периоде, определять оптимальные варианты роста производства в экономике муниципального образования с учетом выпуска основных видов продукции. Предлагаемая технология способствует повышению потенциала прогнозирования за счет: определения значимых факторов роста производства в экономике города; определения перспективных производств («точек роста»); определения оптимальных вариантов роста производства; отслеживания структурных изменений в экономике города.

Результаты применения технологии на реальных статистических данных социально-экономического развития МО «Ухта» Республики Коми в анализируемом периоде выявили параметры и факторы, определяющие рост производства, их взаимосвязь, количественные характеристики.

Зубков Ю.С., Шубина Н.И.

Россия, Санкт-Петербург, Комитет по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга

**ПЛАНИРОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ВЕДЕНИЕ ОБЩЕГОРОДСКИХ КЛАССИФИКАТОРОВ
ОБЪЕКТОВ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАМКАХ ОБЩЕГОРОДСКОЙ
ПРОГРАММЫ ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ
ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ**

В сентябре 2005 года постановлением Правительства Санкт-Петербурга было утверждено Положение о системе классификаторов исполнительных органов государственной власти города (далее – ИОГВ), заложившее основы формирования и ведения единой информационно - справочной системы классификаторов Санкт-Петербурга, а также функции уполномоченного органа – Информационно-аналитического центра Комитета по информатизации и связи по разработке и ведению общегородских классификаторов. Оно же определило их начальный перечень и ИОГВ, ответственные за разработки по своим предметам ведения, в том числе Комитет по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга (далее – КГА).

Годом раньше была утверждена новая редакция Градостроительного кодекса РФ, а постановление Правительства РФ от 09.06.2006 № 363, определившее назначение и структуру информационной системы обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД), обязало Министерство регионального развития РФ разработать и утвердить Положение о системе классификации и кодирования для обеспечения единства лингвистических средств автоматизированных ИСОГД. Правительство Санкт-Петербурга постановлением от 19.12.2006 №1599

утвердило Положение о порядке ведения ИСОГД на территории Санкт-Петербурга с учетом особенностей города федерального значения. На этой нормативной основе КГА включился в создание общегородских классификаторов.

Доклад содержит основные понятия об информационном взаимодействии и системе классификаторов исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга; характеристики информационной системы обеспечения градостроительной деятельности и ее лингвистической составляющей; состав документов, размещаемых в ИСОГД и различия между требованиями нормативных документов РФ и Санкт-Петербурга; типовые требования к разработке общегородских классификаторов Санкт-Петербурга; регламент предоставления пользователям общегородских классификаторов.

Приводятся примеры документов, предъявляемых для регистрации классификаторов в единой информационно – справочной системе (пояснительная записка, положение о ведении, составляющие проекта (фасеты, блоки структуры классификатора, история изменений), перечень операций с классификаторами; операции внесения изменений).

Рассматриваются нормативные и методические документы, разработка которых потребовалась при включении процедур разработки классификаторов объектов градостроительной деятельности в систему государственного заказа: предельные нормативы затрат бюджета Санкт-Петербурга на разработку общегородских классификаторов Санкт-Петербурга и на сервисное обслуживание средств информационных технологий и прикладных информационных систем исполнительных органов государственной власти; разъяснение уполномоченного органа о порядке подготовки исходных параметров для определения затрат бюджета на разработку общегородских классификаторов; техническое задание на разработку; проект государственного контракта.

Описываются результаты создания общегородских классификаторов объектов градостроительной деятельности в 2008 – 2010 годах и планы на 2011 – 2013 годы.

Елизаров В.В., Паращук И.Б., Паращук Е.И.

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

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕДАЧИ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ В РЕАЛЬНОМ МАСШТАБЕ ВРЕМЕНИ В ИНТЕРЕСАХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ РЕГИОНА

Международный опыт показывает, что в интересах информатизации региона целесообразно использовать апробированные технологии и стандарты передачи видеoinформации в реальном масштабе времени (цифрового телевизионного вещания).

На современном этапе к ним относят технологии (стандарты): DMB (Digital Media Broadband) – технология цифрового вещания, является корейской разработкой, основанной на европейской системе DAB; DVB – технология DVB-H (Digital Video Broadcasting - Handled) – европейская по происхождению технология (стандарт), которую активно поддерживает и продвигает компания Nokia; технология (стандарт) Qualcomm MediaFLO, а также усовершенствованные разработки индустрии мобильных операторов (mbms, HSDPA).

В настоящее время оценка аргументов за и против этих технологий активно проводится в Европе. Предварительные исследования позволяют предположить, что если будут найдены свободные полосы в диапазоне дециметровых волн (UHF), то более сильным кандидатом по сравнению с DMB остается DVB-H (при условии, что осуществляется предоставление более 10 услуг).

Система на базе технологии DVB-H создана, чтобы решать проблему, которую не могут решить сети мобильной телекоммуникации, это одновременная доставка одного и того же контента многим пользователям. При этом система цифрового вещания адресуется на мобильные и ручные устройства.

На сегодняшний день DVB-H уже принят в качестве стандарта в Индии, тестируется в Малайзии. Восемь каналов в этом стандарте осуществляют вещание на Филиппинах и тестируются в Австралии. Самый коммерчески успешный проект реализован в Италии, где услуга предоставляется с лета 2006 года, и количество абонентов достигло приблизительно 600 тысяч. В России планируется запуск мобильного телевидения в формате DVB-H в Москве, Калининграде и Екатеринбурге.

Также в интересах информатизации региона могут рассматриваться стандарты MediaFLO (Media Forward Link Only) и DMB. Система на основе стандарта MediaFLO – комплексная система, включающая разработку платформы для предоставления услуг, схему закрытия контента и контроля за его воспроизведением. MediaFLO в Европе тестируется в Англии в сетях BSKyB. При этом BSKyB уже запустила мобильное вещание в сетях 3G. MediaFLO тестируется в сети PCCW в Гонконге (это одна из самых востребованных и высокотехнологичных сетей IPTV в мире). Технология MediaFLO используется в США в сети Verizon Wireless, услуга называется VCAST и запущена в марте 2007 года.

DMB – «корейско-европейский» стандарт. За его основу была взята группа европейских стандартов Eureka 147, доработанная до практического использования научными институтами Южной

Кореи. В Европе стандарт DMB используется в Германии, где мобильное DMB-вещание осуществляется под маркой Watcha TV.

Анализ приведенных технологий позволяет сделать вывод, что в интересах информатизации региона при необходимости широкоэвещательного доступа к видеоинформации с заранее неоговоренным количеством абонентов, наиболее оптимален стандарт DVB-H. Тем более, что и спектр частот, потенциально доступный для сетей DVB-H, размещен в более выигрышном диапазоне.

Квятковская И.Ю.

Россия, Астрахань, Астраханский государственный технический университет
ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ИНФОРМАЦИОННОМ
ПРОСТРАНСТВЕ РЕГИОНАЛЬНОГО КЛАСТЕРА

Современные методы повышения конкурентоспособности региональной и отраслевой экономики вызывают необходимость структурирования производственного сектора новыми способами, одним из которых является создание региональных кластеров, основанных на межотраслевой кооперации предприятий различных сфер деятельности. Кластеры облегчают и стимулируют формирование нового бизнеса с учетом интересов регионального развития на основе укрепления социальных и других неформальных связей, совершенствования информационных потоков.

Во многих случаях процесс информатизации кластера сводится к технологическому обеспечению единого информационного окна, поддерживающего логистическую координацию бизнес-процессов. Наличие слабоструктурированных связей экономического характера, увеличение сложности и новизны задач управления в условиях недостаточности информации, стохастичность воздействия окружающей среды увеличивают фактор неопределенности в принятии управленческих решений. В целях совершенствования механизмов управления региональным кластером сформулирована концепция поддержки принятия управленческих решений в его информационном пространстве. Определены стадии генезиса регионального кластера, отражающие эволюцию его экономического, информационного, когнитивного уровней вдоль траектории жизненного цикла, позволяющие реализовать комплексные стратегии управления кластером. Сформулированы этапы создания информационного пространства кластера, включающие аспекты образования институциональной среды формирования и поддержки принятия управленческих решений. Предложена концептуальная информационная доменная модель реального кластера в форме виртуального кластера, интегрирующего свойства составляющих его объектов, процессов, проектов, сред, отличающегося наличием когнитивного домена представления декларативных и процедурных знаний. Разработана информационная технология формирования управленческих решений в виртуальном кластере, отличающаяся наличием принципов консолидации процедур принятия решения, информации, знаний различных предметных областей. Обусловлены процедуры принятия решений для задач классификации и ранжирования информационных объектов, использующие оценки отраслевых экспертов, выполненные в неоднородных метрических шкалах.

Классификация причин возникновения семантической неопределенности, затрудняющей решение задач информатизации и принятия решений в кластере, позволила сформулировать перечень алгоритмов и процедур, необходимых для ее устранения. Обоснована необходимость онтологического подхода к систематизации знаний кластера на примере управления знаниями транспортного кластера. Декларированы типы отношений, связывающие концепты предметной области. Разработаны механизмы интеграции информационных систем, владельцами которых являются субъекты кластера, использующие технологии конвертации данных, сообщений, сервисов и функций.

Разработанная концепция формирования информационного пространства как механизма поддержки принятия решений в задачах стратегического, тактического, оперативного управления транспортным кластером реализована в госбюджетных научно-исследовательских работах. Результаты исследования приняты к внедрению в органах исполнительной власти, стивидорных, судостроительных и транспортных предприятиях Астраханской области.

Коробко А.В., Пенькова Т.Г.

Россия, Красноярск, Институт вычислительного моделирования СО РАН
ОПЕРАТИВНАЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ
НА ОСНОВЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО OLAP-МОДЕЛИРОВАНИЯ

Необходимость эффективного использования накопленных статистических данных для принятия обоснованных управленческих решений требует разработки и реализации средств адаптивного манипулирования объектами анализа.

Для информационно-аналитической поддержки органов управления широко используется технология OLAP (On-line analytical processing). Технология OLAP представляет собой современную концепцию анализа данных. OLAP обеспечивает пользователя естественной, интуитивно понятной

моделью данных, организуя их в виде многомерных кубов. Качество оперативной аналитической обработки данных на основе OLAP во многом определяется адекватностью аналитической модели предметной области. Как правило, модель представляется как множество OLAP-моделей с соответствующими кубами для решения отдельных аналитических задач, образуя фрагментарную модель предметной области. Построение интегральной OLAP-модели требует разработки методов концептуального аналитического моделирования, позволяющих структурировать экспертные знания об объектах анализа предметной области и отношениях между ними.

Предлагается метод концептуального OLAP-моделирования предметной области на основе формального концептуального анализа (Formal conceptual analysis) объектов аналитической обработки технологии OLAP. Метод формального концептуального анализа относится к методам объектно-признаковой кластеризации и позволяет выявлять структурные особенности объектов, выполнить их кластеризацию по признаку сопоставимости и систематизировать отношения между кластерами. В отличие от исходного метода формального концептуального анализа, предлагаемый метод позволяет структурировать объекты анализа технологии OLAP: множество показателей (количественные характеристики анализируемого процесса) и множество измерений (аспекты анализа) относительно возможности их совместной аналитической обработки (отношения сопоставимости). Предлагаемый метод заключается в построении интегральной аналитической модели в виде формальной концептуальной решетки OLAP-кубов. В соответствии с теорией формального концептуального анализа, решетка OLAP-кубов представляет собой частично-упорядоченное множество кубов-концептов, где каждый куб-концепт – это уникальное сочетание объектов анализа (показателей и измерений), обрабатываемых совместно. Решетка кубов-концептов позволяет оперировать всеми объектами анализа одновременно и охватывает максимальное число решаемых аналитических задач.

Для поддержки адаптивного манипулирования объектами анализа разработаны логические правила, описывающие концептуальную решетку OLAP-кубов и позволяющие определять множество дополнительных показателей и измерений для совместной аналитической обработки. Возможность адаптивного манипулирования всеми объектами анализа предметной области позволяет повысить эффективность использования технологии OLAP за счет выявления нестандартных аналитических зависимостей для принятия управленческих решений.

Предложенный подход применен для анализа размещения заказов в Департаменте муниципального заказа администрации г. Красноярск, анализа деятельности научных организаций в Красноярском научном центре СО РАН и оценки эффективности социальной поддержки населения в Министерстве социальной политики администрации Красноярского края. Разработанное методическое обеспечение оперативной информационно-аналитической поддержки органов управления на основе концептуального OLAP-моделирования может применяться для широкого круга задач организационного управления в разных предметных областях.

Левченко А.Ф., Александров А.М.

**Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»
ОСОБЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ИЗДЕЛИЙ
КРИТИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННО – УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

В современном обществе информационные технологии играют важную роль во всех инфраструктурах, обеспечивающих жизнедеятельность общества.

Их роль особо важна в таких критических системах, как управление атомными энергетическими объектами, системы автоматизированного управления военного назначения, химические производства и пр.

В докладе рассматриваются меры обеспечения безопасности информационных технологий на этапах постановки задачи, проектирования, изготовлении опытных образцов, испытаний, эксплуатации.

Предложены меры безопасности для этих этапов, такие как:

- анализ возможности исключения несанкционированного вмешательства в информационно – управляющую систему (контроль доступа, шифрование и пр.);
- анализ и оценка мер и способов от несанкционированных действий;
- способы защиты информации от случайных сбоев и ошибок (повышение достоверности);
- разработка и функционирование системы информации, обеспечивающей объективную картину состояния объектов критической инфраструктуры;
- анализ и принятие решений об устранении выявляемых системных уязвимостей;
- обучение персонала и постоянный контроль их готовности к грамотной эксплуатации объектов на своих участках;
- контроль выполнения требований задания при проектировании;
- многоуровневый контроль при изготовлении и стендовой отработке;
- авторское сопровождение изготовления и эксплуатации и т.д.

Устойчивость (безопасность) критической системы обеспечивается путем выполнения требований, предъявленных ей.

Если требования не выполняются, или выполнены не в полном объеме, то эксплуатируемые системы недостаточно безопасны и формируют риски доверия к таким не полностью безопасным системам.

Паращук И.Б.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного
АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ
СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ РЕГИОНА

Под информационно-образовательной средой региона (ИОСР) понимается информационная система, объединяющая посредством информационно-телекоммуникационных технологий программные и технические средства, а также организационное, методическое и учебное обеспечение, предназначенное для повышения доступности и эффективности программ обучения, подготовки и повышения квалификации преподавательского состава региональных учебных заведений.

Инфраструктура ИОСР включает целый ряд подсистем, и все они ориентированы на использование глобальной информационной сети и насыщение региональных образовательных учреждений всех уровней средствами информационно-телекоммуникационных технологий (ИТКТ). Это, в конечном итоге, обусловило появление новых подходов в практике обучения, таких как: дистанционные образовательные технологии (distant learning technology) – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением ИТКТ при опосредованном (на расстоянии) или частично опосредованном взаимодействии обучающегося и педагогического работника; открытое образование (open education) – система организационных, педагогических и информационных технологий, архитектурные и структурные решения в которой обеспечиваются применением действующих открытых (патентно-свободных) стандартов на интерфейсы, форматы и протоколы обмена информацией с целью обеспечения мобильности, стабильности, эффективности, удобства использования; электронное обучение (e-Learning) – обучение с помощью информационно-телекоммуникационной сети; мобильное обучение (mobile learning) – электронное обучение с помощью мобильных телекоммуникационных устройств, не ограниченное местоположением или изменением местоположения учащегося; сетевое обучение (on-line learning) – обучение с помощью информационно-телекоммуникационной сети; автономное обучение (off-line learning) – обучение с помощью компьютера без подключения к информационно-телекоммуникационной сети; смешанное обучение (blended learning) – сочетание сетевого обучения с очным или автономным обучением.

Нетрудно заметить, что внедрение новых подходов в практике обучения невозможно без использования глобальной информационной сети, региональных телекоммуникационных сетей общего пользования и предоставляемых ими услуг, базирующихся на современных информационно-телекоммуникационных технологиях – технологиях видеоконференцсвязи, технологиях беспроводного доступа, технологиях мобильного радиосервиса.

Наибольшее развитие в рамках современной ИОСР получили технологии видеоконференцсвязи. Для этого применяют специальный выделенный сервер многоточечной видеоконференцсвязи. MCU (Multipoint control unit) – специальный программно-аппаратный комплекс, который не только берет на себя обработку всех входящих потоков, подготавливая готовую «сборную» картинку для каждого участника, но и позволяет подключать к сеансу видеоконференцсвязи абонентов по самым различным каналам связи: от ATM и ISDN до сети Интернет и даже по телефонным линиям. Немалая доля нагрузки при реализации новых подходов в практике обучения ложится на технологии беспроводного доступа и технологии мобильного радиосервиса. Тем самым достигается высокий уровень информатизации, взаимосвязь образовательных и ИТКТ, а также повышение уровня информационно-коммуникационной и технологической компетентности преподавателей.

Паращук И.Б., Пешков М.А.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ КАК ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ
ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА

Развитие телекоммуникационных средств и создание региональных территориально-распределенных информационных сетей существенно изменили процессы сбора, хранения, представления и обработки информации. Происходит постепенный эволюционный переход от автономной обработки различных видов информации к интегрированной обработке, обеспечивающей пользователю доступ к различным информационно-образовательным ресурсам региона.

Вместе с тем, необходимость повышения обоснованности и качества принимаемых решений в области обеспечения региональной образовательной деятельности на современном этапе выдвигает ряд новых требований, связанных с безусловным обеспечением актуальности, достоверности, доступности, конфиденциальности и целостности информации, обеспечением оперативности ее получения пользователями.

Очевидно, что выполнение данных требований должно осуществляться в рамках создания и развития Единого информационно-образовательного пространства (ЕИОП) региона. Существуют два подхода к определению понятия ЕИОП. В широком смысле это специальным образом упорядоченная совокупность всей информации, имеющейся и циркулирующей в системе образования региона. В узком смысле это совокупность информационных ресурсов (включая электронные информационно-образовательные ресурсы) системы образования региона, упорядоченная по единым принципам и правилам формирования, формализации, хранения, защиты и распространения. ЕИОП региона складывается из следующих главных компонент: информационные ресурсы, содержащие данные, сведения и знания, зафиксированные на соответствующих носителях информации; организационные структуры, обеспечивающие функционирование и развитие ЕИОП, в частности, сбор, обработку, хранение, распространение, поиск и передачу информации; средства информационного взаимодействия граждан и организаций, в том числе телекоммуникационные сети и системы, программно-технические средства и организационно-нормативные документы, обеспечивающие доступ к информационным ресурсам на основе соответствующих информационных технологий. При этом организационные структуры и средства информационного взаимодействия образуют информационную инфраструктуру ЕИОП. Информационная инфраструктура ЕИОП – среда ЕИОП, которая обеспечивает возможность сбора, передачи, хранения, автоматизированной обработки и распространения информации в интересах системы образования региона.

Ключевым элементом инфраструктуры ЕИОП региона являются региональные телекоммуникационные сети (РТКС). Именно РТКС связывают между собой всю совокупность хранилищ информации в интересах образования, реализуют обмен информацией в интересах взаимосвязи прикладных процессов различных абонентских образовательных систем, образуют единую инфраструктуру для обмена различными видами информации в интересах пользователей системы образования региона.

Именно поэтому развитие и модернизация РТКС, совершенствование технологического и нормативно-правового обеспечения их использования в рамках ЕИОП региона должны иметь приоритетное значение. Тем самым будут обеспечены предпосылки для информатизации образования в регионе, как организованного процесса создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей на основе формирования и рационального использования информационно-образовательных ресурсов в современной технологической среде.

Пенькова Т.Г.

**Россия, Красноярск, Институт вычислительного моделирования СО РАН
МЕТОДИКА ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССОВ ПОДГОТОВКИ И ФОРМИРОВАНИЯ РЕШЕНИЙ
В ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ УПРАВЛЕНИИ**

Автоматизация территориального управления требует создания методов, позволяющих решать управленческие задачи комплексно, обеспечивая процессы подготовки и формирования решений. Для формирования обоснованных решений необходима аналитическая оценка состояния территории. На основе результатов оценивания должны формироваться управляющие воздействия, нацеленные на достижение планируемого уровня благополучия. Формирование управляющих воздействий требует применения знаний экспертов.

Для поддержки процессов подготовки и формирования управленческих решений предлагается методика, разработанная на основе технологии структурного анализа и проектирования. Методика обеспечивает комплексное решение совокупности управленческих задач, включает оценивание текущего состояния территории и формирование управляющих рекомендаций на основе результатов оценивания и представлений экспертов о благополучии территории.

С целью получения оценок, учитывающих различные аспекты состояния территории, предлагается метод оценивания уровня благополучия. Оценивание выполняется на основе территориально-ориентированных нормативов благополучия. Формирование норматива, включающее структурирование показателей, определение значимости показателей, формирование диапазонов нормативных значений и оценочных шкал выполняется в соответствии с методикой проведения экспертизы, предложенной Г.И. Чечениным (2004). Использование норматива, позволяет не только решать задачу регулирования, но и планирования.

Предлагаемый метод оценивания представляет собой развитие индексного подхода к оцениванию объектов, нетрадиционных для теории индексов, предложенного Е.В. Борисовой

(2005). Метод основан на интеграции индивидуальных оценок неоднородных показателей. Количественным выражением уровня благополучия является интегрированная оценка – сводный индекс благополучия, рассчитываемый на основе индивидуальных оценок показателей – индивидуальных индексов. В отличие от ранее предложенных методов, предложено использовать интервальные значения территориальных нормативов и оценивать степень изменения показателей по отношению к интервалу нормативных значений. Помимо получения количественных значений предлагается возможность смысловой интерпретации индексных оценок с использованием нечетко-множественных описаний.

Для интеллектуальной поддержки принятия решений, формализации построения базы знаний предлагается модель формирования управляющих рекомендаций и правила логического вывода. Модель строится на основе технологии когнитивного анализа и моделирования, позволяющей анализировать сложившуюся ситуацию с выделением конкретных проблем и причин. Особенность модели состоит в использовании иерархических зависимостей между причинами возникновения проблемных ситуаций. Также, предложено анализировать не фактические значения показателей, а интегрированные оценки, что позволяет оперировать обобщенной информацией и, в случае несоответствия целевому уровню, «углубляться», выходя на конкретные причины, и формировать совокупность управляющих рекомендаций.

Предложенное методическое обеспечение используется в Медицинском информационно-аналитическом центре Новокузнецка для поддержки принятия решений в задаче социально-гигиенического мониторинга территориальных образований. Полученные результаты могут применяться для широкого круга задач территориально-отраслевого управления в разных предметных областях.

Попеску-Целетин Р., Гликман Ю.К.

**Германия, Берлин, Институт открытых коммуникационных систем общества Фраунгофера
ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИИ ПО ВОПРОСАМ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА В БЕРЛИНЕ:
ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СОВМЕСТНЫХ ПРОЕКТОВ**

Институт Открытых Коммуникационных Систем Общества Фраунгофера (Фраунгофер ФОКУС) в городе Берлин, разрабатывает и исследует коммуникационные системы, приложения и инфраструктуры информационных технологий. В частности, он специализируется на разработках в области много-доменных сетей и интероперабельных решениях, ориентированных на пользователя.

Более чем двадцатилетний опыт позволяет Фраунгофер ФОКУС быть важным научно-исследовательским партнером в области информационных технологий для телекоммуникационной, информационной и для автомобильной промышленности, а также для органов государственной власти. Институт часто сотрудничает с органами государственной власти и компаниями – производителями программного обеспечения с целью создания требуемых решений электронного правительства и является координатором в международных проектах финансируемых Европейским Союзом, так и в национальных проектах финансируемых немецким Министерством образования и науки и Министерством экономики и технологии.

В своей научно-исследовательской деятельности Фраунгофер ФОКУС ориентируется непосредственно на актуальные потребности экономики и структур государственного управления. Он стремится разрабатывать интероперабельные, базирующиеся на основе существующих стандартов решения легко объединяющие инфраструктуры, конечные устройства и службы. При этом институт широко представлен в национальных и интернациональных комиссиях по стандартизации и вносит значительный вклад в определение новых стандартов для коммуникационных и информационных систем. На данный момент основными темами исследований и разработок в Фраунгофер ФОКУС являются:

1. Архитектуры и службы компьютерных сетей будущих поколений.
2. Процессы и информационные системы для электронного правительства.
3. Сенсорные сети.
4. Интерактивные технологии для Интренет-сообществ и Интернет-телевидение.
5. Автоматизированное и оптимизированное программное обеспечение и разработка систем для телекоммуникационной и автомобильной промышленности.
6. Разработка систем программного обеспечения и телекоммуникационных систем на основе моделей и автоматизированного тестирования.
7. Коммуникационные службы для средств передвижения и систем контроля трафика.

В докладе представлен опыт реализации интерактивных электронных услуг, полученный в рамках проектов Института открытых коммуникационных систем (Fraunhofer FOKUS) и обозначены предложения по созданию в Санкт-Петербурге Российско-Германского инновационного центра разработки и внедрения электронных услуг (Соорганизаторы: Fraunhofer FOKUS, СПбГУ ИТМО, СПИИРАН).

Самочадин А.В., Карпов Ю.Г.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
МЕТОДИКА КОНКРЕТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ИСПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ
И БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ**

Предоставление государственных услуг гражданам является важнейшей функцией органов государственной власти, исполнением которой занято множество людей. Описания регламентов исполнения услуг в большинстве случаев являются сложными и трудными для понимания. Эти описания определяют последовательность административных действий органа исполнительной власти, порядок взаимодействия между его структурными подразделениями, должностными лицами и заявителями, необходимые перечни документов, а также взаимодействие с иными органами государственной власти, учреждениями и организациями при предоставлении государственной услуги. Регламенты должны учитывать все детали и особые случаи предоставления услуги, поэтому большинство регламентов являются не только объемными, но и довольно сложными. Сложность описания процессов существенно затрудняет как их понимание, так и собственно использование, а также работу по анализу, верификации и оптимизации процессов. В то же время, для каждой конкретной ситуации эти процессы большей частью просты и очевидны.

В докладе предлагается использование техники частичных вычислений в качестве базиса для построения методики конкретизации процессов предоставления государственных услуг и бизнес-процессов, которая определяет преобразование этих процессов при спецификации их к конкретным условиям применения. В применении к процессам предоставления услуг и бизнес-процессам подобная техника позволяет построить существенно более простые, чем исходные, процессы для конкретных условий применения. Полученные в результате такого преобразования процессы являются семантически эквивалентными исходным, но для ограниченных условий применения. Эта техника также позволит выполнить визуализацию, анализ и даже формальную верификацию процессов, проверить важнейшие их свойства, например, свойство завершаемости процесса, выполнения законных требований граждан и т.п.

Предлагаемая в докладе методика включает в себя следующие основные этапы: описание процесса предоставления услуг на формальном языке (используется расширенная версия языка описания бизнес-процессов BPMN); подготовка описания процесса на исполняемом языке BPEL; описание конкретных условий применения; проведение частичных вычислений над процессом предоставления услуг (преобразования проводятся над описанием процесса, выполненном на BPEL); восстановление конкретизированного описания (на языке BPMN).

Получаемые в результате конкретизации процессы могут использоваться для эффективного выполнения следующих действий: для визуализации процессов при использовании их группами лиц, обладающих одинаковыми характеристиками (возрастными, социальными и т.д.); для оптимизации процессов (методика позволяет определить процессы для наиболее проблемных случаев, провести их детальное моделирование и предоставляет средства для оптимизации процессов); для верификации процессов (Верификация сложных процессов является ресурсоемкой и практически неосуществимой с полным описанием регламента. Конкретизация позволяет упростить процессы до уровня, когда верификация свойств, выраженных с помощью языка линейной темпоральной логики (LTL), становится возможной).

Смирнова Ю.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России
СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ В ЖИЛИЩНОЙ СФЕРЕ**

Система информационно-аналитического обеспечения органов государственной власти представляет собой связную структуру информационных, аналитических, прогнозных, экспертных подразделений различного типа, занятых сбором информации и информационным обеспечением, аналитической работой, средне- и долгосрочными прогнозами, научной работой в определенной сфере, обеспечением информационной безопасности, поддержанием деятельности информационных ресурсов (технические подразделения) и т.д. Все эти подразделения существуют «параллельно», каждое выполняет свою задачу в пределах общей согласованной системы задач.

Основными требованиями, предъявляемыми к такого рода подразделениям, являются: предоставление информации; предоставление информации в необходимом объеме и в нужное время.

Опыт деятельности многих информационно-аналитических подразделений показывает, что им всегда приходится работать в условиях недостаточности информации и времени. Выходом из этой проблемы, которая у этих подразделений присутствует всегда, может стать организация целостной системы информационно-аналитического обеспечения. Это дает возможность

обходиться «малыми силами» (в зависимости от действительной потребности организации) на каждом конкретном месте; возможность экономить ресурсы (т.е. опираться на действительные потребности конкретной организации); возможность объединения ресурсов различных подразделений, предприятий (учреждений, объединений) и даже территорий; возможность предоставления отдельной группе, предприятию (учреждению, объединению), территории определенной системы задач в общей системе информации в соответствии с их интересами и тенденциями развития; возможность для заинтересованных и компетентных лиц получить информацию любого уровня – от первичной информации до готовых проектов решений – при необходимости практически одновременно с запросом.

В жилищной сфере подразделения системы информационно-аналитического обеспечения органов государственной власти осуществляют сбор информации для мониторинга и анализа технического состояния жилищного фонда, находящегося в собственности субъекта Российской Федерации и муниципальных образований, объемов ветхого и аварийного жилищного фонда, уровня обеспеченности жильем и его доступности для населения, количества граждан, нуждающихся в улучшении жилищных условий, темпов роста объемов жилищного строительства и поддержки принятия решений по определению объемов жилищного строительства за счет бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов.

Для более эффективной работы и устранения возникающих проблем требуется совершенствование существующей системы информационно-аналитического обеспечения в указанной сфере. Для этого необходимо руководствоваться принципом доступности документов и материалов специализированных министерств и ведомств, Президента, Правительства России, международных баз данных, а также принципом возможности их использования с минимальными затратами времени, кроме этого, использовать современные технологии для сбора, обработки, передачи и отображения информации. Все это обеспечит решение главной задачи, стоящей перед любыми подразделениями в данной отрасли: предоставление информации в необходимом объеме и в необходимое время.

Советов Б.Я.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

ИНФОРМАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО

В условиях перехода к информационному обществу одной из проблем является формирование информационной культуры подрастающего поколения и общества в целом. Необходимо, чтобы граждане нашего государства располагали достаточной информацией и обладали необходимой информационной культурой ее использования. Следует применять информационные технологии и технические средства, доступные человеку в бытовых условиях. Культура человека базируется на фундаментальном знании. Информатизация образования позволяет реализовать особенности перспективной системы образования, а именно: фундаментализацию, опережающий характер развития, нацеленный на раскрытие творческих способностей человека, доступность системы образования на основе дистанционного обучения с применением передовых коммуникационных, мультимедиа и WEB технологий.

Фундаментализация образования предполагает в перспективе изменение соотношения между прагматической и общекультурной составляющими образования, формирование общей культуры человека с системным мышлением. Для этого необходимо включение в структуру гуманитарного высшего образования учебных курсов, ориентированных на системный уровень познания целостной научной картины мира. Переход к многоуровневой системе образования при соответствующей реализации может способствовать фундаментализации, что всегда положительно отличало советское образование.

Среди приоритетных целей перспективной системы образования наряду с системным мышлением, толерантностью, высокой нравственностью следует назвать и информационную культуру обучаемых, как совокупность правил поведения в информационном обществе, в коммуникационной среде, человеко-машинных системах, вписывающихся в мировую гуманистическую культуру человечества. На уровне России необходима разработка национальной стратегии создания, внедрения и сопровождения информационных технологий в науке и в образовании. С развитием общества большую значимость будет приобретать гуманитарная подготовка, способствующая формированию общей культуры человека. Эффективные методы традиционной педагогики могут быть реально обогащены новыми информационными технологиями. Подход к использованию информационных технологий в науке и в образовании может исходить из следующих соображений:

– современный научно-технический уровень информационных технологий таков, что на их основе следует реализовать все нетворческие процессы переработки информации;

- основная масса знаний, умений и навыков может быть сведена в базы данных и знаний с целью формирования российского информационного научно-образовательного ресурса;
- коммуникационные технологии обеспечивают удаленный доступ из любой точки страны к требуемому отечественному или зарубежному информационному ресурсу;
- компьютерные технологии обучения позволяют передать значительную часть учебного материала на самостоятельное изучение учащимся;
- электронная почта полностью видоизменяет служебное общение между членами научного коллектива, а также между учащимися и преподавателями в сфере образования;
- автоматизируется контроль усвоения и проверки знаний учащихся преподавателями;
- возникают новые научные направления и направления подготовки кадров, порожденные развитием и внедрением во все сферы человеческой деятельности перспективных информационных технологий.

Сокирко А.Ф.

Россия, Астрахань, Центр социально-экономического мониторинга и аналитики

ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ПРАВИТЕЛЬСТВЕ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В 2008 году администрация губернатора Астраханской области приняла целевую программу информатизации, задачей которой было повышение эффективности работы исполнительных органов государственной власти региона. Важнейшим приоритетом здесь стало построение единой информационной инфраструктуры органов власти, которая бы смогла объединить территориально разделенные (по министерствам и ведомствам) информационные ресурсы. Одной из главных частей такой системы должна была стать система электронного документооборота, с помощью которой планировалось наладить эффективное и оперативное взаимодействие более 40 структурных единиц, составляющих Администрацию Губернатора Астраханской области, в числе которых находится – 12 министерств, 9 агентств и 8 служб.

Для реализации проекта была выбрана платформа DIRECTUM, которой предстояло стать частью специализированной комплексной системы, для поддержки принятия управленческих решений представителей органов власти Администрации Астраханской области. Система содержит ряд интегрированных между собой частей: пакет управления проектами, бухгалтерскую систему, геоинформационную систему, портал органов государственной власти и портал государственных услуг Астраханской области.

Понимание необходимости внедрения геоинформационных систем в управлении в стране проявляется постепенно. Сегодня большая часть руководителей субъектов РФ, структурных подразделений органов власти осознала необходимость применения геоинформационных технологий в управлении регионом, в том числе и руководство правительства Астраханской области. Губернатора Астраханской области А.А. Жилкина всецело заинтересовали возможности применения геоинформационных методов в управлении, поэтому поступило распоряжение начать разработку проекта по созданию в каждом ведомстве электронных геоинформационных карт для наглядного мониторинга реализуемых проектов. Александр Жилкин поручил агентству связи и массовых коммуникаций Астраханской области помочь министерствам с разработкой и внедрением проекта. Но на пути реализации проекта встают несколько проблем: отсутствие четкой программы действий, отсутствие информации о сроках разработки и внедрения подобных систем, отсутствие подготовленных кадров и высокая стоимость внедрения ГИС.

На сегодняшний день идет параллельно разработка нескольких вариантов геоинформационных систем области.

Первая – разрабатывается Минэкономразвития на основе свободного программного обеспечения на базе Яндекс-карт. Была выкуплена карата масштабом 1:200000 и ведется нанесение инвестиционных объектов и площадок из базы данных «Системы мониторинга инвестиционных проектов Астраханской области». Часть проекта можно посмотреть на сайте Минэкономразвития Астраханской области (<http://invest.astrobl.ru>).

Вторая разработка ведется на основе геоинформационной системы города Астрахани на базе карт ДубльГис, на которую также накладываются инвестиционные проекты.

Но подобные разработки сегодня выполняют по большей части демонстрационные функции и по ним невозможно говорить о полнофункциональной ГИС области, обладающей полным набором аналитических инструментов для принятия взвешенных управленческих решений.

Для построения полноценной системы, в первую очередь необходима разработка «Концепция географической информационной системы (ГИС) для органов государственной власти Астраханской области», которая бы в четко определяла: основные направления создания ГИС, состав пользователей ГИС, требования к картографическим базам, требования к информационным базам, вопросы нормативно-правовой основы, разработчиков ГИС, этапы разработки, первоочередные проекты, программные средства и источники финансирования.

Стурза К.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЗАКЛЮЧЕНИЯ КОНТРАКТА ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НУЖД

С 1 июля 2010 г. федеральные заказчики обязаны проводить исключительно электронные аукционы по всем группам товаров и услуг, а с 1 января 2011 года аукционы в электронной форме станут обязательными для региональных и муниципальных заказчиков. Перевод торгов в электронный вид – это одна из приоритетных задач государства и неслучайно она названа в числе основных направлений национальной стратегии противодействия коррупции.

Рынок государственных и муниципальных закупок динамично развивается, объем средств, выделяемых на эти цели в 2009 г. достиг четырех триллионов рублей. Анализ размещения заказов показывает, что снижение максимальной цены контракта на аукционах в среднем составляет 30–40% против 10% при размещении заказа путем проведения конкурса, а при осуществлении информатизации процесса заключения государственных контрактов и переходе на электронные аукционы ожидается еще более значительная экономия бюджетных средств. Отвечая на вопрос, в чем преимущество электронных аукционов перед традиционными, можно выделить следующие основные отличия. Во-первых, перевод размещения заказов для государственных и муниципальных нужд в электронную сферу существенно упрощает процедуру и предоставляет практически неограниченному кругу лиц возможность принять участие в аукционах. Во-вторых, система доступа и обработки информации позволяет обеспечить прозрачность при размещении заказов, устраняется какое-либо влияние на процедуру выбора победителя. В-третьих, преимуществом являются и сокращенные сроки проведения торгов в форме электронного аукциона, и упрощенный документооборот. В-четвертых, для государства важным моментом является экономия бюджетных средств, достигаемая при размещении заказов электронным способом.

Эффективность применения средств информационной поддержки, ориентированных на процедуры конкурсных торгов, существенно повышается, если использовать Интернет – технологии и принципы электронной коммерции.

Электронные средства обмена обеспечивают высокую скорость поиска информации, передачи документов и достижения соглашения между участниками процесса. Кроме того, они позволяют поддерживать высокую степень актуализации информации, осуществлять ее обработку и анализ. В рамках электронных технологий снижаются риски, связанные с возможной недобросовестностью сторон, в том числе коррупции должностных лиц.

Электронные торги несомненный шаг к открытости процедуры, общедоступности информации. Электронный документооборот, цифровая подпись – все это служит для того, что бы минимизировать коррупционность, а следовательно, увеличить конкуренцию. Выход аукциона в интернет на электронные торговые площадки позволяет привлечь к сфере удовлетворения государственных и муниципальных нужд самый широкий круг поставщиков, что повысит эффективность и надежность всех этапов процесса заключения государственного контракта.

Эффективность электронных аукционов должна обеспечиваться единством нормативной базы, прозрачностью и регламентацией процедур, повышением конкуренции – при размещении государственного заказа, экономным расходованием бюджетных средств, строгой отчетностью государственных заказчиков и равным доступом всех поставщиков к государственным заказам.

Стурза К.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРОВЕДЕНИЯ ОТКРЫТЫХ АУКЦИОНОВ В ЭЛЕКТРОННОЙ ФОРМЕ

Сегодня Россия имеет уникальную возможность перехода на инновационный путь развития, и ведущая роль в этом процессе принадлежит отечественной инфокоммуникационной отрасли. С введением в действие главы 3.1. ФЗ №94 от 21.07.2005 г. «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд» начал действовать новый способ размещения заказов «Электронный аукцион».

Электронные аукционы – это серьезный шаг вперед для системы государственных контрактов и для экономики в целом, благодаря которому формируются условия для стимулирования конкуренции. Самое главное преимущество системы электронных торгов – открытый доступ к рынку государственных и муниципальных заказов из любого места. Такая система обеспечивает равные и условия ведения экономической деятельности, как для малого, так и для крупного бизнеса. Использование электронных торгов снижает уровень коррупции, мошенничества и риск недобросовестных действий участников размещения заказа. При участии на электронном аукционе упрощается документооборот. По результатам проведенных аукционов в электронной форме государственные (муниципальные) контракты заключаются также в форме электронного документа и подписываются сторонами контракта электронной цифровой подписью.

При всех перечисленных преимуществах электронной коммерции нужно понимать, что расширение сферы ее применения ограничено рядом обстоятельств. Во-первых, масштабное распространение электронных аукционов возможно при условии принятия законодательных актов, регулирующих отношения в данной области. В то же время законотворческая деятельность в этой сфере тормозится отсутствием широкой практики ее применения. Во-вторых, инфраструктура, необходимая для перехода к электронной коммерции, развита неравномерно как в территориальном, так и в технологическом аспекте, в частности нет единого регламента для удостоверяющих центров, занимающихся выдачей электронной цифровой подписи. Кроме того, в настоящее время на пилотных электронных торговых площадках, утвержденных распоряжением Правительства РФ от 01.07.2009 г. №755–р существуют разные интерфейсы, поэтому, участникам приходится каждый раз подстраиваться под тот или иной интерфейс электронной площадки, что приводит к существенному усложнению процедуры аукциона. Третье обстоятельство – это в принципе не разрешимая проблема абсолютной идентификации участника электронного аукциона и подлинности электронных документов. Электронные средства могут установить подлинность партнеров и документов лишь с определенной степенью достоверности.

Решение этих вопросов и в первую очередь унификация и стандартизация технологических требований, которые предъявляются к программному обеспечению и информационной безопасности сделает размещение заказов для государственных нужд еще более привлекательным и доступным, а проведение торгов посредством электронных аукционов позволит выйти на новый уровень информационной открытости, доступности, быть конкурентоспособными и сэкономить бюджетные средства.

Уткин В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Центр технологий электронного правительства Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики
ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОСТУП К ИНФОРМАЦИИ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНОВ И ЭЛЕКТРОННЫХ УСЛУГАХ

В отличие от Постановления Правительства РФ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности Правительства РФ и федеральных органов исполнительной власти» № 98 от 12 февраля 2003 Федеральный закон Российской Федерации от 9 февраля 2009 г. № 8–ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления» призван регулировать правоотношения в сфере информационного обеспечения граждан и организаций со стороны не только федеральных органов исполнительной власти, но и законодательной и судебной ветвей государственной власти, а также региональных органов государственной власти и органов местного самоуправления.

Для принятия нормативного акта, определяющего важный сегмент электронного правительства, Правительству и Законодательным органам потребовалось более 3,5 лет законотворческой деятельности, а от начала разработки до вступления в силу – более 7 лет.

Основными целями закона являются обеспечение открытости деятельности государственных органов и органов местного самоуправления, активное использование информационных технологий, объективное информирование граждан и структур гражданского общества о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления. Законопроект устанавливает единый порядок предоставления органами власти информации о своей деятельности.

Впервые Закон четко регламентирует перечень информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления, размещаемой в сети Интернет. Для обеспечения прозрачности электронного взаимодействия граждан Законом определяются реквизиты заявителя, которые должны присутствовать в запросе информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления.

Прошедшие 9 месяцев после вступления Закона в силу, можно охарактеризовать как значительный прорыв региональных органов власти в области представления своей деятельности в сети интернет. Для этого в срочном порядке в ряде регионов проведены доработки сайтов, включены новые WWW сервисы, улучшился интерфейс. Этому способствовало активная требовательная позиция Президента Дмитрия Медведева и Правительства РФ. К сожалению, остались и сайты со старым «тяжелым» интерфейсом, а информация в них, как правило, устарела и не представляет интереса.

Внедрение типовых сайтов по оказанию государственных услуг в электронном виде, позволило многим регионам догнать передовиков, а по показателю информационного взаимодействия с порталом государственных и муниципальных услуг, превзойти их. Можно много говорить о некачественном программном продукте компании разработчике «Ланит» «Региональный портал государственных и муниципальных услуг», но практика показывает, что типовые решения такого уровня должны разрабатываться на федеральном уровне и тиражироваться в регионы по единой программе. Это уменьшит общую стоимость разработки, внедрения и сопровождения информационных продуктов. Для этого необходимо федеральному органу поручить не только разработку типового решения, но и обеспечить методическое развитие и программное сопровождение типового решения.

Уткин В.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Центр технологий электронного правительства Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ КОМПОНЕНТА В ОКАЗАНИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ ГРАЖДАНАМ
И ОРГАНИЗАЦИЯМ В ЭЛЕКТРОННОМ ВИДЕ**

Реализация административной реформы государственного управления в регионах потребовала по-новому оценить роль и место государственных органов управления в обществе. Переход с административного регулирования на выполнение государственных функций и услуг, потребовал в свою очередь разработку административных регламентов. Разработкой и утверждением этих регламентов занимаются сами исполнительные органы в рамках предметов ведения, что приводит к невозможности обеспечить информационное взаимодействие при оказании сложных услуг в электронном виде. Примером такого упрощения является желание внедрить электронный документооборот при оказании электронных услуг в недвижимости, социальной и жилищных сферах гражданам и организациям, заставляя их собирать те же справки, что и раньше. Налицо явное непонимание как должно быть организовано электронное взаимодействие.

Причиной тому является некомпетентность государственных и муниципальных служащих, разный уровень информатизации органов власти и цифровое неравенство регионов. До сих пор нет методических документов по комплексным решениям задач информатизации и информационного обеспечения органов власти. Это приводит к тому, что органы власти вынуждены соглашаться с требованиями разработчиков при создании информационных систем управления территориями.

Одна из главных причин такого состояния – отсутствие системы дополнительного профессионального образования государственных служащих в области ИКТ и инновационных технологий управления.

Результаты обследования регионов наглядно показывают наличие компетенций у государственных служащих только в сфере аппаратных средств и системном программном обеспечении, а также с незначительным отставанием – в сфере офисных приложений. Вопрос: надо ли учить государственных служащих системному программному обеспечению и аппаратным средствам, либо отдать все на сопровождение коммерческим организациям?

Регионы имеют большую потребность в получении знаний о принципах, методах и современных информационных технологиях реализации электронного правительства. Необходимы умение и навыки управления проектами создания систем оказания электронных государственных услуг.

В целях удовлетворения потребностей органов государственной власти в повышении квалификации государственных и муниципальных служащих в области ИКТ ЦТЭП подготовил дополнительную программу повышения квалификации «ЭЛЕКТРОННОЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО И ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ». Особенностью образовательной программы является ее практическая направленность: лекционные занятия составляют 30-40% от общего количества учебных часов, лекции читают не только преподаватели Университета, но и руководители, ведущие специалисты и эксперты IT-компаний.

Курсы повышения квалификации слушателей состоят из модулей и могут формироваться по продолжительности в зависимости от потребностей слушателей, как в сторону увеличения, так и уменьшения количества аудиторных часов.

Франгулова Е.В.

**Россия, Астрахань, Астраханский государственный технический университет
ИНТЕГРАЦИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ИС В РАМКАХ ПРОГРАММЫ
«ЭЛЕКТРОННОЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО»**

Система муниципального управления, как и вся система местного самоуправления, находится в современной России на стадии становления. Особенно нуждается муниципальная власть в грамотной технологиях, способных помочь эффективно управлять в рыночной среде муниципальным имуществом, финансами, муниципальными предприятиями и учреждениями. С 2002 года в России реализуется ФЦП «Электронная Россия», призванная качественно повысить уровень функционирования государственных органов всей вертикали власти за счет внедрения информационных и коммуникационных технологий, в том числе и муниципальных образований. Очевидно, что существует множество задач, стоящих перед органами местного самоуправления, каждая из которых требует инструментов реализации, одной из которых является управление муниципальной собственностью. Для эффективной работы данного ведомства требуется создание единой информационной системы комплексного управления муниципальным имуществом и землями.

Целью создания интегрированной информационной системы (ИИС) является повышение эффективности процессов управления имуществом и землями в администрациях муниципальных образований.

ИИС управления имуществом-земельным комплексом предназначена для автоматизации деятельности администраций МО и решает следующие задачи:

1. Учет муниципального имущества;
2. Учет земельных участков МО;
3. Автоматизация расчетных операций учета муниципального имущества и земель;
4. Интеграция с геоинформационной системой.

Интеграция с ГИС будет происходить через встроенный в систему модуль обмена данными. Из ИИС в ГИС экспортируются атрибутивные данные: сведения кадастра объектов имущества; сведения кадастра земельных участков; данные об арендаторах; правоустанавливающие и правоудостоверяющие документы.

С помощью атрибутивной информации в муниципальной ГИС могут быть созданы дополнительные слои «Имущество» и «Земельные участки» и произведен анализ данных: функциональное зонирование; моделирование развития территорий; анализ ограничений с учетом трехмерных характеристик объектов (этажности, взаимного расположения и т.п.); дифференцирование ставки арендной платы с помощью пространственного анализа – в зависимости от расположения центра полигона ЗУ внутри территориальных зон; кластеризация ЗУ по видам целевого использования, видам права и др. атрибутам.

В обратную сторону из ГИС в ИС управления имуществом-земельным комплексом импортируются пространственная информация о земельных участках муниципального образования, в целях формирования электронного паспорта земельного участка: кадастровый план земельных участков; информация о границах в графическом виде; точная координатная привязка и площадь ЗУ.

Обеспечение возможности сочетания дорогостоящих ГИС-технологий и типового решения на базе платформы «1С: Предприятие» путем их интеграции позволит создать уникальную систему сбора и обработки данных об имуществом-земельном комплексе для муниципального самоуправления.

Чугунов А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА: ПРИОРИТЕТЫ И ТЕКУЩИЕ ЗАДАЧИ НА ФЕДЕРАЛЬНОМ И РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЯХ

В 2010 году завершается реализация Федеральной целевой программы «Электронная Россия» (принята в 2002 г.) и подходит срок окончания Концепции формирования в Российской Федерации электронного правительства до 2010 года (утверждена в 2008 г.) и можно констатировать, что в России завершается первый этап внедрения технологий информационного общества в сферу функционирования властных структур и построения электронного правительства.

Основными проблемами, которые препятствуют развитию электронного правительства, являются не технологические вопросы, а вопросы формирования адекватной организационно-правовой базы для легитимизации процессов электронного взаимодействия граждан и власти, а также проблемы связанные с недостатками законодательной базы для создания системы электронной идентификации, как электронного документа, так и гражданина.

Серьезным организационным упущением, которое негативно сказалось на ходе реализации задач электронного правительства в России в 2002 – 2007 гг., стало отсутствие в структуре правительственных органов специализированного подразделения, непосредственно отвечающего за координацию взаимодействия министерств и ведомств в данном направлении. Формирование таких органов (профильный департамент в Аппарате Правительства и Правительственная комиссия) состоялось только в конце 2009 – начале 2010 гг.

Необходимо отметить, что в условиях, когда лишь на седьмом году выполнения ФЦП «Электронная Россия» появились первые нормативные документы, регламентирующие отдельные аспекты электронного взаимодействия при оказании государственных и муниципальных услуг, трудно ожидать, что за один оставшийся год (2010) можно осуществить широкомасштабный переход в развитии электронного правительства в России от стадии информирования – к стадии оказания электронных услуг в интерактивном формате.

В развитии задачи перевода государственных услуг в электронный формат Правительством Российской Федерации был разработан и утвержден план перехода на предоставление государственных услуг и исполнение государственных функций в электронном виде федеральными органами исполнительной власти» Фактически данным распоряжением (от 17 октября 2009 г. №1555р) Правительство Российской Федерации предприняло первую серьезную попытку систематизировать работы по переводу процедур оказания государственных услуг и функций в электронный вид. В план включены 74 услуги с классификацией по 15 направлениям. В 2010 г. в этот план внесены уточнения.

В заключение следует отметить, что реализация планов перехода на предоставление государственных услуг и исполнение государственных функций в электронном виде должно найти адекватную реакцию на региональном уровне и в программах реализации интерактивных услуг со стороны органов местного самоуправления, иначе будет нарушен принцип комплексности оказания услуг.

Конкретизацию планов и программ перехода на предоставление государственных и муниципальных услуг в электронном виде следует ожидать в 2011–2012 гг. в ходе начала реализации Государственной программы «Информационное общество», рассчитанной на 2011–2020 гг.

Чугунов А.В., Бершадская Л.А., Илюхин И.А.

Россия, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики,

Москва, Некоммерческое партнерство «Центр содействия и консультирования в области создания Электронного правительства региона»

РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ:

МЕТОДИКА МОНИТОРИНГА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На протяжении последних лет проводился ряд исследований, посвященных развитию информационного общества и электронного правительства. Тем не менее, сегодня еще не существует общедоступной базы знаний, содержащей подробный анализ результатов и причин, успехов и проблем реализации программ и проектов в сфере развития информационного общества и электронного правительства и рекомендации по их успешному применению в других субъектах Российской Федерации.

В этой связи, Некоммерческое партнерство «Центр содействия и консультирования в области создания электронного правительства региона» (НП ЦСК ЭПР) совместно с Центром технологий электронного правительства Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий механики и оптики (ЦТЭП СПбГУ ИТМО) начали исследование, проведенное при содействии Комиссии Совета Федерации РФ по информационной политике. В исследовании использовались методика и подходы, разработанные в рамках проекта, выполненного ГУ–ВШЭ в 2008 г. по заказу Минкомсвязи России.

Целью исследования является содействие повышению результативности и эффективности программ и проектов электронного правительства в регионах России.

В качестве основных задач были обозначены анализ и оценка результатов, проблем, факторов успеха и перспектив реализации, а также формирование рейтинга уровня использования технологий электронного правительства в органах исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Для сбора информации был использован механизм официального обращения от Аппарата Комиссии Совета Федерации по информационной политике в адрес заместителя главы исполнительной власти региона с приложением анкеты. В качестве метода исследования был использован экспертный опрос на основе анкетирования руководителей и специалистов, уполномоченных в соответствии с этим обращением сотрудничать с НП ЦСК ЭПР в проведении исследования, и от каждого субъекта Федерации представлена единственная анкета.

Всего в исследовании приняло участие 67% субъектов Российской Федерации. На основе собранных данных был составлен рейтинг уровня использования технологий электронного правительства в органах исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Рейтинг рассчитывается на основе оценки 7 направлений. Каждое направление содержит набор индикаторов, показатели которых отражают степень развития/достижения использования технологий электронного правительства в органах государственной власти. Шкалы оценок и подробное описание методики расчета рейтинга приведены в итоговой публикации результатов исследования и на сайте проекта (<http://egov-monitoring.ru>).

Исследовательский проект, результаты которого представлены в докладе, продолжается в 2010 году. С октября 2010 года организован сбор информации на основе уточненной методики и к ноябрю–декабрю планируется подготовка рейтинга 2010 года, и публикации, представляющей результаты в динамике 2009–2010 гг.



ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Алексеев А.В.

Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-инженерный центр Санкт-Петербургского электротехнического университета»

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ СЛОЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Одним из ключевых аспектов методологии и инструментария информационно-аналитической работы любого органа управления является вопрос анализа показателей и прогнозирования перспектив развития того или иного объекта рассмотрения.

При этом нередко упускаются из области рассмотрения такие базисные вопросы, как валидность (мера достижения цели) развития системы управления, что приобретает особое значение при возрастании функциональных возможностей и организационно-технической (системной) сложности систем управления (СУ).

Бурное развитие информационных технологий, как никогда ранее, побуждает лиц, принимающих высоко ответственные проектные и управленческие решения, выполнять количественный сравнительный анализ результатов развития различных организационно-технических СУ, включая сложные СУ с их видовым многообразием.

В этой связи целесообразно отметить то известное важное обстоятельство, что любая СУ предназначена для реализации наилучшим образом потенциальных возможностей каждого управляемого элемента и управляемой системы в целом, т.е. использования наилучшим образом (в пределе – оптимально) структурных возможностей системы и межэлементных связей в ней, достижения тем самым максимального значения так называемого эмерджентного эффекта (эффекта комплексирования).

Следовательно, первостепенной задачей информационно-аналитического обеспечения развития сложных организационно-технических СУ следует считать количественную оценку потенциально достижимых значений возможностей (ПДВ) каждого управляемого элемента и управляемой системы в целом, а качество самой СУ – оценивать по критерию степени реализации этих возможностей. Например, по показателю типа индекс развития (ИР) управляемой системы в виде отношения значения реально достигнутых управляемой системой возможностей (РДВ) к значению ПДВ этой системы с областью значений $[0, 1]$. Динамику развития в этом случае удобно оценивать показателем приращения ИР, интерпретируемым, как частный вклад (например, в течение прошедшего квартала, года) в реализацию ПДВ.

Предложенный подход позволяет при его очевидной информационно-аналитической безизбыточности и методической простоте тем самым не только обеспечивать информационно-аналитическую прозрачность и интерпретируемость показателей сравнения, но и непрерывно квалиметрически контролировать и «ранжировать перспективы» развития управляемых объектов через показатели качества СУ, как элементов этих систем. Тем самым, предложенный подход позволяет максимально полно реализовывать требования системного анализа, синтеза и оптимизации сложных организационно-технических систем в сравнении, например, с методами на основе оценки эффективности ИР «от достигнутого», при которых в качестве базы для сравнения используются оценки РДВ на предыдущем этапе сравнения, а оценки ПДВ не выполняются. При этом ограничиваются возможности информационно-аналитической интерпретации результатов анализа, а тем более – синтеза.

Предложенный подход проиллюстрирован комплексом разнородных квалиметрических оценок поддержки принятия проектных и управленческих решений, выполненных с использованием программных средств «КРОПУР-9.2» и «АСОР-1.2», в которых реализован рассмотренный метод и технология производства оценок, включая метод оценки показателей ПДВ, вариантный метод полимодельного многокритериального анализа, синтеза и оптимизации проектных и управленческих решений. Выполненные оценки подтвердили возможность реализации и перспективность подхода.

Алексеев А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

СИСТЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА, СИНТЕЗА И ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Проектирование сложных объектов основано, как известно, на применении идей и принципов, изложенных в ряде теорий и подходов, которым, к сожалению, с ростом сложности проектируемых систем уделяется всё меньшее значение. Наиболее общим подходом при этом является системный

подход, идеями которого, как предполагается, должны быть пронизаны методики и технологии проектирования сложных систем. Как следствие названных издержек, в практике современного проектирования сложных организационно-технических систем имеют место существенные погрешности и системные ошибки. Их масштаб и роль по критериям критичности систем возрастают, подчас, непредсказуемо. В этом ряду – техногенные, социальные, экологические и многие другие катастрофы и кризисы, число которых в последнее время не снижается. Возникающие при этом риски Заказчика могут превосходить его ресурсные возможности. В этих условиях анализ системных аспектов развития информационно-коммуникационных систем (ИКС) является всё более актуальным и практически значимым.

Среди наиболее важных из них, по мнению автора, в процессе анализа, синтеза и оптимизации проектных решений (АСОР) ИКС следует выделять:

1. Гармонизацию системных принципов при построении и функционировании ИКС, обеспечивающую максимальную реализацию возможностей ИКС, как целостной системы, Это определяется, как известно уровнем соответствующих эмерджентных свойств и характеристик ИКС в процессе АСОР.

2. Альтернативность АСОР (многоаспектность, многокритериальность, полимодельность) в процессе анализа и синтеза структур ИКС, типизации их связей, определения атрибутики, влияния внешних и внутренних факторов функционирования ИКС, формирования моделей ИКС, методов их исследования, а также многовариантность оптимизации структур и функционирования ИКС. При этом, чем выше порядок сложности анализа и его вариантность, тем меньше, есть основания полагать, будет возможность и доля системных ошибок.

3. Обязательность квалитетического (измерение качества) анализа при АСОР с соответствующим мониторингом и контролем эффективности проектных решений, в том числе с использованием систем критериев оценки информационного качества ИКС (оперативности функционирования, достоверности данных и ценности информации, устойчивости, скрытности и непрерывности процессов информационного взаимодействия, единства информационного пространства).

4. Непрерывность верификации (мониторинг) и контроля характеристик ИКС, как сложных информационных объектов, на соответствие требованиям Заказчика по предназначению, включая оценку функциональной полноты (целостность) и уровня качества по системе показателей, а также системотехническая оценка уровня достижения целей функционирования ИКС (мониторинг валидации ИКС).

5. Мониторинг результативности (оптимальности) принимаемых решений в процессе АСОР, включая проектирование, освоение и использование ИКС.

6. Системотехническое обоснование направлений, вариантов и программ развития ИКС на основе полимодельного многокритериального квалитетического рейтинг-анализа альтернативных вариантов проектных и управленческих решений с обязательной верификацией используемых данных.

Учёт данных аспектов АСОР ИКС позволяет при концептуальном и техническом проектировании ИКС минимизировать возможность системных ошибок.

Атисков А.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ГРАФОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ К ЗАДАЧЕ ТРАНСФОРМАЦИИ
ДИАГРАММ IDEF0 В ДИАГРАММЫ КЛАССОВ**

В работе раскрывается возможность применения теории графовых преобразований, предложенной профессором Гартмутом Эхригом, к задаче трансформации диаграмм бизнес-процессов IDEF0 в диаграммы классов UML.

Развитие информационных систем порождает все большее количество нотаций проектирования бизнес-процессов, которые бы поддерживали разработку программного обеспечения. Однако из-за обилия стандартов возникают проблемы несогласованности стандартов, имеющих отношение к одному и тому же разрезу информационной системы, проблемы переиспользования уже имеющихся наработок и их адаптации к современным стандартам.

Ранее авторами был предложен способ декларативного преобразования, имеющий целью решить данные проблемы и позволяющий получить инструмент проектирования, который может быть легко адаптирован к последующим изменениям нотаций или появлениям новых. При использовании данной технологии исходная и конечная нотации моделирования описываются с помощью онтологий, а на основе получаемых сущностей (по RDF-файлу) строятся правила трансформации с помощью стандартного средства запросов SPARQL. Исходная и конечная диаграммы переводятся формат онтологического описания с помощью пост- и пре-процессинга независимым программным модулем.

Для математического обоснования предлагаемых методов предлагается использовать теорию графовых преобразований, предложенную в 1970 году профессором Гартмутом Эхригом (и которая

была развита в 1990-х годах). Он ввел понятие графовых трансформаций и уточнил само понятие графа для применения трансформации. Основной идеей графовых преобразований является модификация графов, основанная на правилах. Одним из основных подходов к трансформации графов является подход на основе двойного выталкивания.

Для применения данной теории к технологии трансформации диаграмм проектирования, входная и выходная нотация были представлены в виде графов (по их семантическому OWL-описанию, предложенному автором) и для каждого правила был построен свой граф преобразований ($L-K-R$).

По результатам анализа показано, что создавать правила проще в текстовой форме, а не в виде визуального оформления. Появляется большая свобода в манипулировании выходными данными (например, добавления префиксов в получаемые названия новых элементов).

В предложенном автором подходе существует возможность изменять не только логику модулей, но и их технологические основы. Например, использовать не только RDF-формат онтологического описания, а например IDL или иной формат на основе XML. Предлагаемая автоматизированная система позволяет производить редактирование, обмен знаниями о представлении диаграмм проектирования. Еще одним ее существенным преимуществом является то, что онтологическое описание можно применить к любым нотациям, а не только в рамках UML и IDEF. Например, наиболее приоритетным становится преобразование имеющихся диаграмм проектирования в современную нотацию WS-BPEL. Для решения такой задачи в соответствии с предложенной авторами технологией требуется:

1. описать нотацию в онтологическом формате,
2. построить правила трансформации в другую нотацию,
3. адаптировать коммерческие форматы представления (если потребуется) к формату RDF.

В результате полученная система трансформации позволяет интегрировать проектирование на основе нотации WS-BPEL с моделированием бизнес-процессов IDEF0.

Афанасьев С.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ТЕСТИРОВАНИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ IDEF ДИАГРАММ В ДИАГРАММЫ UML**

Формальное моделирование является важной частью процесса создания программного продукта на всех этапах разработки. Диаграммы структурного системного анализа IDEF использовались и продолжают использоваться целым рядом организаций для построения функциональных моделей бизнес-процессов. В частности активно используются нотации IDEF-0 и IDEF-3 для моделирования программного обеспечения. Основным недостатком данных нотаций связан с отсутствием явных средств для объектно-ориентированного представления моделей сложных систем. Ограниченные возможности этих нотаций графических моделей объектно-ориентированных программ существенно сужают диапазон решаемых с ее помощью задач. Именно наличие таких ограничений, а также наличие дополнительных возможностей в UML, в виде генерации программного кода по графической модели, позволяет говорить о необходимости трансляции (преобразования) формальных моделей, т.е. трансляции моделей на основе IDEF в формальные модели на основе UML, что существенно облегчает модификацию программ. Функциональное тестирование, в свою очередь, неотъемлемая часть обеспечения качества разработки программного продукта. Построение механизма трансляции формальных моделей между нотациями привело к необходимости контроля правильности передачи функционала между моделями. В статье описана постановка задачи для решения такого рода проблем на основе моделирования тестовых сценариев при помощи формальных моделей.

Преимуществом современных CASE-систем с точки зрения проведения предварительного тестирования программ на стадии разработки является наличие средств анализа с помощью диаграмм UML, средств предварительного анализа кода, метрик и средств аудита.

Бабошин А.А., Воробьев В.И., Петров М.Ю., Евневич Е.Л.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ИНФРАСТРУКТУРА ВИРТУАЛИЗАЦИИ СЕРВИСОВ НА ОСНОВЕ КЛАСТЕРА СПИИРАН**

В соответствии с идеологией открытых систем разрабатывается подход к созданию систем облачных вычислений с использованием кластера СПИИРАН. Облачные вычисления включают технологию обработки данных, в которой 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. Термин «облако» выступает в качестве метафоры, которая основывается на изображении интернета на диаграммах компьютерных сетей. В 2008 году IEEE опубликовал документ, в котором определил облачную обработку данных как «парадигму, в рамках которой информация постоянно хранится на серверах и временно кэшируется на клиентской стороне».

Данный подход предоставляет потребителю следующие преимущества:

- избавление от необходимости поддержки своей (зачастую сложной) инфраструктуры: центр обработки данных, сетевая инфраструктура;
- снижение энергопотребления;
- снижение финансовых затрат, связанных с поддержкой инфраструктуры.
- Инфраструктура как сервис состоит из трех основных компонентов:
- аппаратные средства,
- операционные системы и системное ПО (средства виртуализации, автоматизации, основные средства управления ресурсами),
- связующее ПО (для управления).

Ключевое отличие от классических моделей – кластеры, вычислительные услуги и т.п. состоит в том, что инфраструктура является программируемой. Инфраструктурное ПО предоставляет интерфейсы для конфигурации виртуальных компонент и их взаимодействия.

Разработана архитектура и сформирован аппаратно-программный стенд сервисов в рамках сегмента кластера СПИИРАН, включающий: аппаратную часть сегмента кластера – управляющую машину; периферийные узлы; операционную систему (Apache 2.2.3); программное обеспечение на управляющую машину (JBoss 5.0, MySQL 5.0.45, Java 1.6); программное обеспечение на узлы кластера (образ JBoss); тесты.

Балакирев Н.Е., Добрышина Е.В.

Россия, Москва, «МАТИ» – Российского государственного технологического университета им.К.Э. Циолковского

ОБ ОДНОМ ИЗ ПОДХОДОВ К АНАЛИЗУ ТЕКСТА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯЗЫКА СЦЕНАРИЕВ

Текст, как отражение не формализованного, а может не формализуемого, как утверждают некоторые источники, естественного языка, является сложным объектом исследования и включает в себе множество структур, отражающих системный взгляд с точки зрения морфологии, синтаксиса и семантики при рассмотрении предложения или группы предложений. Взгляд на использование этих структур, исключая частотные характеристики букв или слов, находится вне поля серьезных исследований. Возможная структуризация и систематизация может носить более широкий характер, как по количеству рассматриваемых текстов, так и по предлагаемому множеству структур. Но отсутствуют инструменты и средства для решения подобных задач.

Для этого, предлагается метод и инструмент исследования, построенный по «принципу муравейника», растущего постепенно и воздвигаемого множеством исполнителей, работающих по единому сценарию, направленному на достижение единой цели. В этом случае возможна частичная формализация на выбираемом подмножестве языка и его структуризации, а также по множеству участников и предлагаемых моделей.

Для такого исследования создан гибкий инструмент, язык сценариев, позволяющий на основе существующих грамматических структур, наборов слов с их морфологическими характеристиками, понятий, предложений, так далее – строить различные модели исследования текста и легко видоизменять их. Это все позволяет решать сложные по количеству обрабатываемой информации задачи и обобщать подобные исследования на более высоком уровне.

Для этого введены специальные операции над данными и их структурами, включающие на настоящий момент в себя: объединение, пересечение, разность, отношение, объединение с отсечением, удаление, выборку, а также дополнительные операции, дающие возможность производить копирование, условный переход и комментарии. Все это оформляется в виде некоторой последовательности таких операций над множеством текстов и названное сценарием, а операции, которые можно включить в эту последовательность, имеют общее название – языка сценариев.

Каждая операция предполагает работу с определенной структурой для этого в каждой операции задается имя структуры. Включен механизм критериев оценки выполнения операций, для этого введен набор параметров. Имя структуры определяет соответствующий тип файла, название которому можно задать как для файлов участвующих в операции, так и для файла, куда следует направить результат. В процессе выполнения проверяются заданные критерии, выполнение или не выполнение которых вырабатывает статус выполнения. Он может быть использован в операторе условного перехода.

Каждый сценарий может соответствовать некоторой модели разбора текста. Возможность создания множества сценариев для множества моделей позволит исследовать текст с различных точек зрения и выявить различные его свойства.

Такой подход обладает следующими преимуществами:

1. Открытостью средств анализа текста.
2. Возможностью создания сценариев для решения широкого спектра задач.
3. Легкостью отладки и внесения изменений в реализуемых моделях.
4. Возможностью применения одного сценария для множества исходных данных.
5. Возможностью применения множества сценариев к одним данным.

Балакирев Н.Е.

Россия, Москва, «МАТИ» – Российского государственного технологического университета им. К.Э. Циолковского

О СООТНОШЕНИИ ФОРМАЛИЗУЕМЫХ И НЕ ФОРМАЛИЗУЕМЫХ СИСТЕМ

В процессе познания окружающего мира на границе знания и не знания мы пользуемся как формальными, так не формальными методами познания. Процесс нашего познания направлен на то, чтобы привести изучаемый объект к некоторой формальной модели, которая бы отражала и описывала либо частично, а желательно и полностью поведение объекта при изменении входных данных. Т.е. могла предсказать результат, подтверждаемый на реальном объекте. И это в настоящее время самый проторенный путь познания. Неформальные методы познания присутствуют всегда в нашей жизни и не удостоены должным вниманием ученых в силу сложности их описания. Как можно описать каким образом появилась систематизация химических элементов в таблице Менделеева? Здесь могут быть всевозможные фантазии и предположения, но доказанная модель будет отсутствовать. Почему это так? Да, потому, что не формализована даже в первом приближении практическая сфера деятельности нашего человеческого интеллекта и её непосредственные продукты язык, письменность, методы науки и т.д.

И так, наше рассмотрение будет ориентироваться на системы, которые относятся к классу не формализуемых систем и их сравнению с формальными системами. И, прежде всего, главной целью такого рассмотрения будет вскрытие причин, почему такую систему невозможно формализовать и является ли это свойство фатальным вернее не достижимым в потенциале.

Следует сразу вспомнить об алгоритмически неразрешимых задачах и сказать, что задачи и проблемы, которые алгоритмически не разрешимы (не формализуемы), существуют. Но здесь нас не будут интересовать такие задачи, а будут рассматриваться задачи формализации того, что относится к продуктам человеческого интеллекта: язык, письменность и другие подобные интеллектуальные продукты нашей цивилизации. Особенно это касается языка как письменного, У него очень много черт присущих формальным системам: особый формальный знак, отображающий звук – это буква, формальная структура из знаков отображающая предмет – это слово или группа слов, формальная структура, отображающая мысль о связи предметов – это предложение или группа предложений. Подобные системы назовем системами, обладающими потенциалом формализации, т.е., имеющими возможность для их формализации, но не формализованными на практике. Записанное на языке знаков распознается человеческим интеллектом и является средством познания окружающего мира, а значит, сформирована внутри нас модель восприятия текста. Остается, казалось, сделать маленький шаг к описанию этой модели. Но путь этот далек и на первом этапе не плохо было бы представить, что же не позволило, хотя такие попытки были, формализовать подобные системы. Для этого необходимо вскрыть отличие, а может и противоречия между формально работающими системами (на формальных моделях) и так называемыми не формальными системами.

Для этого предлагается рассмотреть общую схему создания формальной системы и её работу и определить схему мыслительного процесса, рассматривая его в терминах автомата, а также выделить особенности, отличающие его от формального автомата. Главной отличительной особенностью формальной и неформальной систем в первую очередь следует признать в первом случае пассивный, а во втором случае активный характер обработки информации.

Беляев Е.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
СЖАТИЕ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ ПРИ ПОМОЩИ ТРЕХМЕРНОГО ДИСКРЕТНОГО
ПСЕВДОКОСИНУСНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ**

Рост спроса на цифровые устройства передачи видеoinформации по проводным и беспроводным каналам связи приводит к необходимости разработки алгоритмов компрессии и декомпрессии видеоданных в реальном масштабе времени. В соответствии с современными требованиями, данные алгоритмы должны:

- обеспечивать высокую эффективность сжатия видеoinформации;
- обеспечивать надежную передачу видеоданных, с учетом ошибок в беспроводных каналах связи;
- обеспечивать низкую задержку передачи данных, с учетом быстроменяющейся пропускной способности беспроводных каналов связи.

Существующие системы передачи видеоданных чаще всего используют кодеки видеoinформации на базе стандартов семейства MPEG (H.264/AVC, MPEG-2 и т.д.) и MJPEG, MJPEG2000. Кодеки на базе стандартов семейства MPEG обеспечивают высокую эффективность сжатия видеоданных, так как при помощи алгоритмов оценки и компенсации движения учитывают межкадровую зависимость отсчетов видеoinформации. Однако данные алгоритмы обладают высокой вычислительной сложностью. Кодеки на базе стандарта MJPEG и MJPEG2000 учитывают только внутрикадровую зависимость отсчетов видеoinформации и, поэтому, обладают низкой вычислительной сложностью, но при этом уступают по эффективности сжатия.

Альтернативой перечисленным выше решениям выступают методы сжатия видеоданных на основе трехмерного дискретного косинусного преобразования (ДКП-3), которые обеспечивают компромисс между эффективностью сжатия и вычислительной сложностью. Доклад посвящен развитию алгоритма кодирования на основе ДКП-3.

Показано, что сложность алгоритма сжатия может быть существенно понижена путем перехода от ДКП-3 к трехмерному дискретному псевдо косинусному преобразованию (ДПКП-3). Видеоданные, сжатые на основе ДПКП-3, более устойчивы к потерям пакетов в каналах связи, в отличие от подходов, использующих алгоритмы оценки движения. Для передачи видеоданных в широковещательном режиме известен алгоритм кодирования на основе ДПКП-3, который формирует иерархический поток видеоданных. Каждый уровень иерархии потока характеризуется своим соотношением битовой скорости и визуального качества. При таком подходе, надежная передача видеоданных обеспечивается за счет использования неравномерного помехоустойчивого кодирования уровней иерархии. Адаптация битовой скорости видеоданных к быстроменяющейся пропускной способности канала связи осуществляется путем последовательной передачи сначала базового уровня иерархии, а затем уточняющих уровней за фиксированное время, по истечении которого неотправленные уровни иерархии удаляются из буфера передатчика.

Таким образом, предложенный алгоритм сжатия видеоинформации учитывает межкадровую и межуровневую статистическую зависимость отчетов видеоинформации. При этом он обладает существенно меньшей вычислительной сложностью, обеспечивает устойчивую передачу видеоданных по каналам связи с потерями пакетов, а также формирует иерархический поток видеоданных. Поэтому он является более предпочтительным для энергоэффективных систем передачи видеоинформации.

Блюм В.С., Рыжиков Ю.И., Уланов А.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
РАСЧЕТ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

В самых разнообразных областях человеческой деятельности приходится иметь дело с работой своеобразных систем, называемых системами массового обслуживания (СМО). По замечанию академика Б. В. Гнеденко, легче указать области, где не применяется теория массового обслуживания (ТМО), чем перечислить все области ее применения.

В классической (эрланговской) теории массового обслуживания рассматриваются системы с простейшим входящим потоком и показательно распределенной длительностью обслуживания. Но на практике часто приходится иметь дело с системами, заметно отличающимися от простейших, и тогда, как будет показано ниже, погрешность от применения формул Эрланга может быть сколь угодно велика.

Проведенные вычислительные эксперименты с использованием инновационного пакета программ МОСТ (Массовое Обслуживание – Стационарные задачи) позволяют сделать следующие основные выводы:

1. Учет только средних значений, т. е. показательная аппроксимация, при заметном отличии коэффициентов вариации исходных распределений от единицы приводит к недопустимым вычислительным погрешностям. Влияние высших моментов на показатели обслуживания увеличивается с ростом коэффициента загрузки и быстро убывает по числу учтенных моментов. При любом количестве последних расхождение на «хвосте» распределения (где вероятности/ $< 0,01$) все равно будет велико. К тому же с ростом порядка исходных моментов увеличивается ошибка их статистического вычисления. Поэтому в инженерных расчетах достаточно выровнять от двух до четырех моментов.

2. Дробление суммарной производительности при большом коэффициенте загрузки приводит к значительному снижению среднего времени ожидания, но увеличивает суммарное время пребывания заявки в системе из-за большего увеличения среднего времени обслуживания. В случае пропорционального увеличения интенсивностей поступления и обслуживания заявок средние времена ожидания и обслуживания уменьшаются во столько же раз. При наличии нескольких обслуживающих устройств гораздо выгоднее иметь общую очередь, чем отдельную к каждому.

3. Введение приоритетов только перераспределяет ресурс системы в пользу более приоритетных заявок за счет менее приоритетных. Относительный выигрыш заявок высшего приоритета заметно выше, чем относительный проигрыш заявок низшего приоритета.

4. Имитационное моделирование вносит в результат статистические погрешности и не позволяет исследовать тонкие эффекты (например, влияние третьего и высших моментов на распределение числа заявок). Оно должно применяться лишь для апробации новых расчетных методов и для решения особо сложных задач. Использование моделирующих систем класса GPSS World не всегда позволяет реализовать нужные вычисления и не способствует усвоению базовых принципов имитационного моделирования.

Бондаренко И.В., Балабанова Е.В., Синешук Ю.И., Невров А.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет Государственной
противопожарной службы МЧС России, Военная академия связи им. С.М. Буденного
ОСОБЕННОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЧЕТКИХ СИСТЕМ В
АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ МЧС РОССИИ

Динамизм и скоротечность ведения противопожарных действий, возросшее значение фактора внезапности, быстрота изменения и развития обстановки стали характерными чертами современной противопожарной борьбы и требуют от соответствующих органов управления повышения оперативности и обоснованности их работы.

Задачей любой автоматизированной системы управления является минимизация рабочего времени за счет снижения временных затрат на сбор, обработку и доведение информации до объекта управления.

Современные исследования, показывают, что повышение эффективности автоматизация процессов управления МЧС предусматривает применения новых информационных технологий с элементами искусственного интеллекта, использование которых, позволит сократить время, затрачиваемое на подготовку и принятие решения должностными лицами органов управления, обеспечивающих боевое применение сил противопожарной службы МЧС РФ в критических ситуациях.

Выполнение возложенных функций в условиях интенсивного воздействия агрессивной внешней среды, крайне жесткого дефицита времени, неопределенной (или) противоречивой информации об обстановке предъявляет к командирам и другим должностным лицам органов управления, требования граничащие с пределами нервно-психологических возможностей человека, или превышающие их.

Методы, позволяющие в таких условиях осуществлять поддержку принятия решения, реализуются в рамках нечетких систем.

Анализ различных аспектов процесса принятия решений, изучение предметной области противопожарной службы показывает, что структуризация предметной области в виде композиции «ситуация – действие» адекватно отражает механизм принятия решений по управлению силами и средствами МЧС при решении поставленных задач.

Существующий опыт разработки баз знаний нечетких систем принятия решений показывает, что для адекватного описания сложных предметных областей целесообразно применять специальные и (или) нетрадиционные формы представления знаний, что позволяет устранять специфические недостатки и использовать положительные свойства отдельных компонент. При этом некоторый приоритет может быть отдан нейронным сетям, обладающим богатыми описательными возможностями, лишенным издержек перебора при логическом выводе, способных обучаться, и правилам-продукциям, описывающим механизм принятия решений специалистом.

Применение предложенных средств позволяет повысить эффективность организации решения задач в условиях нечеткости, противоречивости, неполноты поступающей информации, наличия разнообразных информационных потоков большой размерности и ограниченных временных ресурсах.

Бондаренко И.В., Граневский К.В., Синешук Ю.И., Горбунов А.А.
Россия, Санкт-Петербург, Военно-морской институт радиоэлектроники им. А.С. Попова,
Военная академия связи им. С.М. Буденного
ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ АСУ

Современный этап развития систем управления характеризуется повышенной потребностью должностных лиц всех уровней и звеньев управления в актуальной, достоверной, оперативной и всесторонней информации, необходимой для качественного решения задач управления. В связи с этим на первый план выходит проблема создания единого информационного пространства (ЕИП), использование которого может обеспечить существенное повышение качества информационной поддержки процессов управления во всех областях деятельности должностных лиц органов управления.

Концепция ЕИП, в соответствии с которой должны разрабатываться и строиться перспективные информационные системы различного назначения, предполагает создание протоколов инженерно-технического взаимодействия между системами, стоящими на эксплуатации в настоящее время, и новыми перспективными средствами и системами. ЕИП отражает реализацию целевого предназначения системы управления как сложной организационно-технической системы (СОТС). Взаимодействие всех ее компонентов позволяет установить информационные связи между элементами системы, обеспечить единство представления всех информационных ресурсов и процессов.

Удовлетворение информационных потребностей органов управления и должностных лиц всех уровней должно осуществляться путем предоставления соответствующих информационных услуг на базе новых информационных технологий. Материальной основой ЕИП является информационная инфраструктура СОТС как совокупность информационно-телекоммуникационных систем и сетей интегрированной АСУ (ИАСУ).

В системном плане структуру ИАСУ могут образовывать комплексы средств автоматизации (КСА), размещенные на объектах (пунктах) органов управления различных уровней, АСУ и КСА управляемых единиц, взаимосвязанные элементами системы связи и интегрированной системы обмена данными.

Создание и развитие ИАСУ, в конечном счете, предполагает реализацию единого информационного пространства предметной области системы управления. В результате процесс автоматизации управления выйдет за пределы оперативно-технического уровня и достигнет технологического уровня, замкнув, таким образом, контур управления – от высшего руководства (менеджеров высшего звена) до непосредственных исполнителей (менеджеров среднего и низшего звеньев).

В целях реализации идеи интеграции АСУ необходимо решить целый ряд задач, среди которых в первую очередь можно выделить:

- обеспечение технического сопряжения разнородных автоматизированных и информационных систем, основанного на сетевых архитектурах;
- создание и развитие телекоммуникационной среды, сопряжение ее с системами связи и передачи данных;
- создание мультисервисной сети (сети интегрированного обслуживания) в составе системы связи;
- дальнейшее развитие и внедрение технических средств, обеспечивающих автоматизацию процессов управления, связи и обмена данными.

В задачи создания ИАСУ помимо объединения вычислительных и информационных ресурсов входит также организация электронной почты, телеконференций, сопровождение Web-сервера, электронного вестника и других базовых информационных технологий.

Будков В.Ю., Прищепа М.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ДИАЛоговая модель взаимодействия мобильного информационного робота**

Анализ последних научных публикаций показывает, что социальные роботы могут использоваться в качестве проводников в музеях, школьных учителей, для психологической помощи людям с ограниченными физическими возможностями, а также для ухода за детьми. В данной работе проводится разработка робота, способного предоставлять пользователям необходимую информацию в сложной и постоянно изменяющейся окружающей обстановке, например в торговых центрах. По сравнению со стандартными баннерами и информерами (картами) робот обладает большей информативностью и может предоставлять более качественные услуги. Основной целью исследования является создание диалоговой модели взаимодействия мобильного информационного робота с посетителями торговых центров.

Необходимо отметить, что модель взаимодействия должна отвечать таким условиям как: (1) информативность – предоставленная информация должна иметь актуальность; (2) естественность – диалог системы с пользователем должен происходить на естественном для пользователя языке и не требовать от него каких-либо специальных знаний и навыков; (3) лаконичность – количество предоставляемой информации должно быть строго таким, какое нужно пользователю в данный момент, и не должно содержать лишние или ненужные данные.

Разработанная модель взаимодействия основывается на использовании речи в качестве главного способа коммуникации, а также использовании жестов в качестве вспомогательного. Модель предназначена для взаимодействия пользователей с информационной стойкой в таких сложных условиях как торговые центры. Стойка, находясь в помещении торгового центра, предоставляет информационные услуги по нахождению нужных магазинов, категорий товаров, или служебных помещений.

Основная информация, необходимая роботу о зоне обслуживания ТК, содержит карту допустимых маршрутов, место парковки, часы работы и список объектов: магазины, кинотеатры, кафе и другие точки интереса POI (points-of-interest), в описании которых задаются их названия, расположение в комплексе, список предлагаемых услуг или товаров, рекламные ролики, параметры соединения с представителем объекта.

В разработанной модели диалога с посетителем основной целью является определение наименования POI или названия товара. Фраза может содержать только название POI, название товара или название с дополнительными словами «магазин», «кафе», а также вступительными оборотами с глаголами «купить», «приобрести», «найти» и другими.

Если пользователь во фразе указал название POI, то производится определение его местоположения, расчет маршрута и последующее движение робота к месту входа в интересующую POI. Если пользователь указал некоторый товар/услугу, то происходит поиск объектов, в которых продается данный товар, после чего список всех удовлетворяющих поиску объектов выводится на экран, где посетителю предлагается выбрать один. После выбора пользователя робот переходит в режим его сопровождения.

Собранная в ходе движения и взаимодействия робота с посетителями информация о проделанных маршрутах, выполненных заданиях, предпочтениях пользователей, архивируется для дальнейшей оптимизации системы управления роботом.

Будков В.Ю., Ронжин А.Л.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ**

Распределённые мероприятия, организованные специализированными Web-приложениями, становятся реальной альтернативой традиционным совещаниям и лекциям, где участники находятся “лицом к лицу”. С развитием мультимедийных технологий системы поддержки телеконференций сегодня выполняют не только запись и вывод аудио- и видеоданных, но и используют сложные технологии, такие как анализ, распознавание и структурирование мультимедийных данных, что, несомненно, расширяет возможности участников и приводит к появлению новых способов доступа к мероприятиям в режиме реального времени, а также обработки архивных записей. Значительная часть исследований, проведённых в данной области, посвящена развитию программно-аппаратных средств аудио- и видеообработки.

Основной целью исследования является создание системы для организации распределённых мероприятий на базе разработанной технологической сети интеллектуального зала и гетерогенных мобильных устройств участников.

Новизна предложенного программно-аппаратного обеспечения и разработанной системы для проведения гибридных совещаний состоит в автоматическом анализе текущей ситуации в зале и выборе устройств, передающих наиболее актуальную в данный момент информацию, для формирования содержания пользовательского интерфейса, адаптивного к характеристикам устройства, использующегося удалённым участником.

Значения параметров программно-аппаратного обеспечения определяются опросом их состояний по протоколу TCP/IP или с помощью средств OLE-автоматизации. Поведение участников, сидящих за конференц-столом, а также основного докладчика, находящегося в зоне выступлений, оценивается с помощью разработанных технологий локализации источника звука, видеослежения за подвижными объектами, поиска и слежения за лицом.

Предложенные программно-аппаратные решения направлены на увеличение возможностей удаленного участника при принятии решений и участии в дискуссиях во время распределённых мероприятий. Разработана логико-временная модель формирования мультимедийного Web-интерфейса к системе трансляции телеконференции, адаптивная к характеристикам клиентского устройства и позволяющая удалённому участнику воспринимать все события, происходящие в интеллектуальном зале.

Виноградов А.Б., Щиголева М.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
ГЕНЕТИЧЕСКАЯ АЛГОРИТМИЗАЦИЯ АНАЛОГИЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
И ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ**

Среди перспективных технологий разработки систем поддержки принятия решений в задачах интеллектуального анализа данных установленных и скрытых взаимосвязей аппарат генетических алгоритмов уже своей описательной терминологией ассоциативно интерполируются на предметную область биофизиологии.

На первом шаге построения генетических алгоритмов кодируются исходные логические закономерности в базе данных и знаний с помощью кодовых комбинаций, которые объединяются в структурно обоснованный набор – популяцию, обрабатываемую с помощью процедур генетической композиции. Эти процедуры имитируют биофизические процессы. В ходе миграции генов на каждой стадии эволюции складываются популяции направленного продвинутого состава – генома за счет задаваемого правила перехода – кроссинговера.

В задачах биофизической предметной области нет искусственного наделения объектов рассматриваемой среды свойствами биофизических генотипных объектов и техническая работоспособность алгоритмов обработки генов, геномов и генотипов, подтверждается физиологической оправданностью популяционно-генетических алгоритмов моделирования

процессов эволюции. При реально протекающих физиологических преобразованиях организм проявляет адаптивные свойства и задачи адаптации оптимальных решений эволюционного моделирования состоит не в точном определении оптимума, а в мониторинге построения генотипов в пространстве поиска по заданной целевой функции – эволюционной стратегии моделирования и биофизического преобразования как совпадающей эволюционной задаче. Популяционно-генетический алгоритм реализует моделирование эволюции популяции. Ставится задача адаптации оптимизирующих решений нестационарной комбинаторной задаче на основе гаплоидного и диплоидного представления с различными схемами доминирования и локальными поисками с учетом частных физиологических задач на общем участке эволюции. Происходит декомпозиция сменяющих друг друга стационарных задач и комбинаторных задач оптимизации как перестановках операции генетического алгоритма. Генотип гаплоида состоит из цепочки генов, где каждый ген определяет один признак и может принимать различные значения – аллели.

В дипломном представлении с различными схемами доминирования пропорции аллелей изменяются. Задача нестационарной комбинаторной оптимизации на промежутке наблюдения за время наблюдения заключается в поиске некоторого решения из области установленных допустимых решений – генетическом поиске на пространстве поиска искомого генотипа из лучшего набора аллели. В эволюционном моделировании отбираются привлекательные функции для перехода в следующее положение алгоритма и отбраковываются менее приспособленные признаки путем наложения штрафа, если фенотип является недопустимым решением. Селекция жизнеспособных генотипов формирует из начальной популяции потомков в последующих поколениях.

Воробьев А.С.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики
ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ПРЕИМУЩЕСТВА И РИСКИ**

В предлагаемой работе будет рассмотрена технология, называемая облачными вычислениями, интенсивно развивающаяся в настоящее время, основы ее применения, преимущества для бизнеса, риски информационной безопасности, которые она приносит.

В настоящее время доля использования информационных технологий в бизнесе приближается к отметке 100%, и в связи с этим все большее распространение получает предоставление вычислительных мощностей как услуги, которую предоставляет некий удаленный Data центр. В этом и заключается основная суть технологии облачных вычислений.

Облачные вычисления называют новым трендом в развитии информационных технологий, и именно поэтому сейчас необходимо осуществлять научно-исследовательские проекты в этой сфере и заботиться об обеспечении должного уровня защиты информации при использовании этой технологии.

Предлагаемая работа является попыткой анализа особенностей развития и применения данной технологии, главным образом с точки зрения информационной безопасности.

Применение облачных вычислений дает предприятиям возможность сэкономить немалые трудовые и финансовые средства, необходимые для обеспечения эффективной работы приложений, хранения и обработки информации с помощью виртуализации информационных процессов.

Преимущества облачных вычислений очевидны, но риск также присутствует, ведь не проходит ни дня без сообщений об утечке или потере данных. Использование облачных сервисов требует беспрецедентно высокого уровня доверия к провайдеру. Найдется ли компания, которой вы доверяете настолько, что предоставите ей полный доступ не только к своей электронной почте, но и к вашим личным документам, банковским реквизитам, паролям и семейным фотографиям? Даже если компании вы доверяете, нет никакой гарантии, что ваши данные не попадут не в те руки. Конечно, кража данных – проблема, затрагивающая не только облачные вычисления, но дело в том, что в данном случае провайдеры будут иметь доступ ко всем вашим данным, а не только к небольшой их части. Поэтому если утечка данных действительно произойдет, это может иметь для вас далеко идущие последствия. Как обеспечить безопасность и надёжность при использовании облачных технологий? На этот вопрос я попытаюсь ответить в данной работе.

Также в работе будет дан обзор и анализ достаточно новой «облачной технологии» – In-the-cloud –безопасности. Главный принцип cloud computing состоит в возможности использования компьютерных ресурсов без физического доступа к самому компьютеру. А in-the-cloud-безопасность – это совсем другое дело. Здесь речь идет об использовании услуг в области безопасности, предлагаемых сторонней компанией по схеме in-the-cloud; при этом операционная система функционирует на локальном ПК на вашем рабочем месте. Я рассмотрю вопросы необходимости использования данной технологии, ее преимущества и недостатки, а также перспективы развития.

Воробьев В.И., Фаткиева Р.Р.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

Размерность современных информационных систем (ИС) превышает порядок 10¹⁰⁰ (например, Google). Такая размерность приводит к появлению недетерминированного поведения свойственного динамическим системам, что приводит к трудностям их проектирования.

В развивающихся ИС (в условиях генерации новой информации) необходимость выбора возникает тогда, когда система приходит в неустойчивое состояние, в момент нахождения в точке бифуркации. Делая выбор из множества вариаций дальнейшего поведения (назовем его первый уровень) система какое-то время вновь развивается устойчиво вплоть до совершения нового уровня бифуркации (второй уровень). При этом информация первого уровня становится метainформацией для второго и последующих уровней. В этом случае поведение ИС можно описать онтологической моделью.

Возможное обобщение частных случаев модели онтологии для обеспечения множества X элементов составляющих ИС в виде графа позволяет осуществить использование декларативных и процедурных интерпретаций и отношений между элементами ИС, включая возможность определения новых интерпретаций поведения ИС.

Современные системы поиска и анализа данных содержат многоуровневые трансформации метаданных, данных и программ. Для контроля которых необходимы инварианты контроля качества трансформации данных, исходя из законов поведения динамических систем.

Воронков К.Л., Зяблицева Н.В.

**Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций»
РЕГЛАМЕНТАЦИЯ РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОГРАММНЫХ ИЗДЕЛИЙ В
СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА**

Одной из основных характеристик программного обеспечения (ПО) является качество ПО как степени его соответствия требованиям. При этом требования могут трактоваться довольно широко, что порождает целый ряд независимых определений понятия. Чаще всего используется определение, ISO 9001 согласно которому качество есть «степень соответствия присущих характеристик требованиям».

В дополнение к нему выпущен набор стандартов ISO/IEC 14598, регламентирующий способы оценки этих характеристик. В совокупности они образуют модель качества, известную под названием SQuaRE (Software Quality Requirements and Evaluation). Общий подход к моделированию качества программного обеспечения заключается в том, чтобы сначала идентифицировать небольшой набор атрибутов качества самого высокого уровня абстракции и затем в направлении «сверху вниз» разбить эти атрибуты на наборы подчиненных атрибутов. Стандарт ISO/IEC 9126 является типичным примером такого подхода.

В рамках модели SQuaRE выделяются следующие шесть основных характеристик качества.

- функциональность;
- надежность;
- удобство;
- эффективность;
- сопровождаемость;
- переносимость;

Требования качества в свою очередь могут быть представлены как ограничения на модель качества. Оценка качества продукта в таком случае происходит по следующей схеме. Вначале оцениваются атрибуты программного изделия. Для этого выбирается метрика и градируется шкала оценки в зависимости от возможных степеней соответствия атрибута накладываемым ограничениям.

Обеспечение достижений целей в области качества при разработке и производстве ПО таким образом достигается за счет:

- соблюдения требований стандартов в области качества и учет результатов моделирования;
- обеспечения непрерывного и планомерного процесса повышения качества выпускаемой продукции и управления им на всех стадиях жизненного цикла продукции;
- установления ответственности и полномочий всего персонала организации за выполняемую работу;
- планирования работ с учетом возможностей организации по их своевременному выполнению;
- повышения уровня квалификации персонала и инфраструктуры организации;
- использования соответствующего инструментария позволяющего проводить анализ требований качества и осуществлять управление качеством разрабатываемой и производимой продукции.

Гарина М.И., Микони С.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения
УПОРЯДОЧЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВ ПО ФУНКЦИЯМ ПОЛЕЗНОСТИ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ**

Модели выбора применяются для решения трудно формализуемых задач. Этот класс задач характеризуется большой степенью субъективизма, присущего принятию решений. Модель выбора отражает не объективную реальность, а представления и предпочтения о предметной области лица, принимающего решение (ЛПР). Эта особенность модели порождает сомнения в достоверности результатов выбора. Именно поэтому, системы, решающие задачи выбора, носят названия систем *поддержки* принятия решений. Вычисляемые ими результаты носят рекомендательный характер. ЛПР соотносит их со своими оценками проблемы в целом (гештальт-оценки), т.е. соотносит с интуитивным решением. В связи с этим актуальной представляется задача сопоставления результатов выбора, получаемыми разными формальными методами.

Простейшим способом проверки задачи упорядочения альтернатив, решённой методом скалярной оптимизации, является упорядочение, получаемое на основе Парето-доминирования. Но этот метод применим лишь для получения частичного порядка альтернатив, что даёт возможность определить лишь граничные, а не точные оценки порядка альтернатив. Полный (линейный) порядок альтернатив позволяет получить метод мягких притязаний или приближения к образцу, основанный на вычислении обобщённого расстояния от идеального образца.

В настоящей работе рассматривается возможность решения задачи упорядочения альтернатив по результатам их классификации. Такая возможность появляется в том случае, когда сами классы упорядочены по качеству. Поскольку упорядочение альтернатив методом скалярной оптимизации решается на основе функций полезности показателей, а их классификация – на основе функций принадлежности классам, задача сопоставления результатов упорядочения обоими методами сводится к анализу соотношения названных функций.

В простейшем случае необходимо сопоставить линейную функцию полезности с кусочно-линейной (трапецеидальной) функцией принадлежности классу. Очевидно, что линейную функцию полезности можно представить как одну из сторон (фронтов) трапеции. Иными словами, линейная функция полезности является частью трапецеидальной функции принадлежности. Однако они имеют различные области определения на шкале анализируемого показателя. Линейная функция полезности определена на всей шкале показателя. Область определения функции принадлежности одному из классов на шкале показателя зависит от принятого экспертным путём числа и границ классов. Таким образом, задача упорядочения альтернатив на основе функции полезности одного показателя сводится к преобразованию всех функций принадлежности классам на шкале показателя в его функцию полезности.

В предельном случае монотонной линейной функцией полезности аппроксимируется бесконечное множество упорядоченных классов, область определения функций принадлежности которым стремится к нулю. При уменьшении числа классов возникает проблема неразличимости альтернатив, стопроцентно отнесённых к одному классу. Функция полезности, аппроксимирующая конечное число функций принадлежности, становится кусочно-линейной. Функция полезности монотонна, если функции принадлежности соседних классов взаимно дополняют друг друга до единицы. Её горизонтальные участки соответствуют нестрогую упорядочению альтернатив по анализируемому показателю.

Многокритериальная функция полезности, вычисляемая на основе функций полезности, построенных по функциям принадлежности классам по всем показателям, демонстрирует возможность построения функций полезности на основе заданных функций принадлежности классам. Обратная задача нахождения функций принадлежности классам по известной функции полезности не имеет однозначного решения, поскольку требует извлечения слагаемых из аддитивной свёртки функций полезности по каждому показателю. В качестве исходной информации для решения этой задачи можно использовать число классов, форму их функций принадлежности классам и точки перегиба ломаной линии.

Десницкий В.А., Чечулин А.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АБСТРАКТНАЯ МОДЕЛЬ ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ**

Представляемая работа посвящена разработке абстрактной модели (АМ) встроенных систем (ВС). К встроенным системам относятся такие электронные, мульти-медиа, бытовые и иного вида устройства, в которые встраиваются специализированные информационно-вычислительные блоки, ответственные за решение задач управления функциями устройства, организации обработки и обеспечения работы устройства, поддержки пользовательского интерфейса и других задач. Разрабатываемая модель является обобщённым представлением встроенной системы, и будет использоваться в дальнейшем для построения методик и алгоритмов – элементов унифицированного процесса построения безопасных встроенных систем. Абстрактная модель строится путем анализа безопасности, а также последующего обобщения нескольких специально выбранных примеров

встроенных систем (use cases). В соответствии с этим, предполагается, что модель отражает все основные аспекты безопасности, характерные широкому кругу встроенных систем, но при этом модель должна быть достаточно абстрактной, чтобы не учитывать несущественные или узкоспециализированные характеристики конкретной ВС.

В работе рассматривается структура абстрактной модели, и в частности ее следующие составные части: архитектурное представление, модель законного пользователя, функциональное представление ВС, жизненный цикл ВС, представление ВС как множества свойств безопасности и иных ее свойств, а также модель атакующего.

Архитектурное представление задает отдельные встроенные устройства, сущности и компоненты, входящие в состав ВС или вовлеченные в процесс ее функционирования. Рассматриваются особенности сетевой инфраструктуры ВС, способы и модели коммуникации, виды используемых сетей. Строится также модель доверия ВС (trust model), которая вводит логику отношения доверия между отдельными сущностями и программно-аппаратными компонентами ВС. Модель законного пользователя включает описание видов пользователей ВС, их возможных разрешенных действий и целей. Определяются роли и иерархии ролей пользователей и предполагаемые сценарии их работы, типы аутентификации и контроля доступа, реализуемые в рамках ВС. Функциональное представление ВС охватывает наиболее типичные внутренние операции и функции встроенных систем, в том числе криптографические и другие процедуры, направленные на решение задач безопасности, а также процессы, реализующие функциональность ВС, процедуры синхронизации и настройки. Жизненный цикл ВС описывает основные стадии работы встроенной системы. В работе рассматриваются и анализируются различные свойства ВС, характеризующие ее безопасность, потребление ресурсов, энергопотребления, стоимость, физические размеры и другие. На основе данных свойств формируется система численных показателей ВС, при помощи которых затем, в частности, решаются задачи конфигурирования ВС.

Рассматривается также вариация абстрактной модели, предполагающая выделение классов встроенных систем, в рамках которых модель может уточнять специфику данного класса систем. В частности, рассматривается деление на классы, исходя из особенностей внешних и внутренних коммуникаций ВС. В качестве средств представления АМ используются формальная нотация на основе множеств, отношений, предикатов, а также UML-диаграммы для наглядного и унифицированного представления архитектуры ВС и других ее аспектов. Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект 10-01-00826-а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект 3.2) 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
КОНФИГУРАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ**

Работа посвящена построению конфигурационной модели встроенных систем (ВС). Модель служит для поддержки процесса защиты ВС и строится на основе существующих компонентов защиты (secure building block). К встроенным системам относятся разнообразные электронные, мультимедиа, бытовые и иного вида устройства, в которые встраиваются специализированные информационно-вычислительные блоки, ответственные за решение задач управления функциями устройства, организации обработки и обеспечения работы устройства, поддержки пользовательского интерфейса и других задач.

В зависимости от типа встроенной системы разработчиками защиты ВС задается определенный набор общих требований к ВС, а также требований к безопасности ВС. Предлагаемый подход к защите предполагает способ построения защищенных ВС на основе комбинирования отдельных компонентов защиты. Такое комбинирование осуществляется путем решения многокритериальной оптимизационной задачи, причем выбор нужных компонентов защиты производится с учетом значений их показателей ресурсопотребления, степени предоставляемой защиты, энергопотребления, стоимости и других. Целью построения конфигурационной модели является реализация возможности нахождения такой комбинации компонентов защиты, при которой, во-первых, реализуются все необходимые требования к ВС, и во-вторых, найденная комбинация является наиболее эффективной. Эффективность определяется индивидуально для каждого типа встроенных систем и представляет собой требование оптимальности того или иного набора показателей ВС.

В наиболее общем случае рассматривается следующая оптимизационная задача: предполагается нахождение такой комбинации компонентов защиты, при которой достигаются экстремальные значения некоторого подмножества множества показателей ВС, при ограничениях на все множество показателей ВС, включая показатель степени защиты. При рассмотрении конкретных видов встроенных систем постановка оптимизационной задачи уточняется, и задаются определенные целевые функции и ограничения. В рамках формальной постановки оптимизационной задачи показатель степени защиты не является целевым параметром задачи и присутствует лишь в ограничениях. Как правило, в большинстве случаев такого рода ограничения представляют собой

ограничение снизу на суммарную степень защиты, предоставляемую компонентами защиты, входящими в ВС. В теоретическом плане может быть сформирован некоторый обобщенный, интегральный показатель безопасности, который характеризовал бы суммарную защиту ВС на основе степени защиты отдельных компонентов защиты. Однако на практике возникают сложности с его построением вследствие трудности получения количественных характеристик степени защиты, а также их точности. Поэтому такие ограничения на степень защиты следует понимать скорее как наличие некой процедуры отбора комбинаций компонентов защиты, которая позволяет определить соответствует ли данная комбинация требованиям к безопасности ВС или нет.

Решение оптимизационной задачи происходит методом полного перебора с учетом определенных оптимизаций процесса нахождения решения. В общем случае рассматриваемая задача является многокритериальной, тем не менее, при определенных условиях она может быть сведена к одной или нескольким однокритериальным.

Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект 10-01-00826-а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект 3.2) и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Журавлев А.Е., Крупенина Н.В.

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

ИЕРАРХИЧЕСКИЕ И СЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ ДАННЫХ В ПЛАНИРОВАНИИ РАСПИСАНИЯ

В настоящее время процесс проектирования информационных систем тесно связан с проектированием баз данных. Наиболее часто в современных ИС используются иерархические (и более сложные – сетевые) модели организации данных. Разница между иерархической моделью данных и сетевой состоит в том, что в иерархических структурах запись – потомок должна иметь в точности одного предка, а в сетевой структуре данных у потомка может иметься любое число предков. Сетевая база состоит из набора экземпляров определенного типа записи и набора экземпляров определенного типа связей между этими записями.

Сетевая модель более симметрична, чем иерархическая модель. Однако процедуры обновления для нее значительно сложнее, а основная проблема этого состоит в следующем: всегда имеются две стратегии для определения места одного экземпляра записи, первая начинается с "владельца" и просмотра его цепочки для выбора звена, а другая начинается с "подчиненного звена" и просмотра его цепочки для выбора "владельца". Здесь выбор стратегии зачастую играет определяющую роль.

С точки зрения теории планирования, а именно – планирования расписания занятий в ВУЗе, разумнее использовать сетевую модель данных (т.к. речь идет, прежде всего, о предприятии), выделяя в ней в качестве потомков классические иерархические структуры, внутри которых также могут быть выделены реляционные блоки данных. Такой подход к проектированию базы данных усложняет ее описание, однако минимизирует избыточность и сложность методов доступа к данным.

Целевая база данных должна не только являться источником данных для алгоритмов формирования расписания в каждый момент времени, но и отвечать за поддержку актуальности информационной среды. Этот факт добавляет сетевой модели данных еще одно активное измерение – время, а т.к. информация не утрачивает своей ценности в продолжительный период функционирования (даже в случае обновления данных), то предлагается следующая структура ИС:

1. Блок ввода первичной условно-статической информации;
2. Блок ввода динамической информации, по существу являющейся индивидуализацией информационной базы к конкретному подразделению;
3. Блок хранения (а также модификации, настройки и выполнения) алгоритмов первичной выборки из базы данных по заданным параметрам;
4. Блок первичной визуализации данных;
5. Блок оптимизации первичных данных (ручной и автоматизированный режимы, их параметрическая настройка);
6. Блок итоговой визуализации данных (а так же а возможность последующей адаптации результата);
7. Блок ведения, сохранения и представления истории и отчетности (а алгоритмы обновления базы данных).

Нормализация такой базы данных возможна в рамках каждой из отдельно взятых структур. Реляционные области данных приводятся стандартными алгоритмами к нормальной форме. На нормализацию иерархических структур жесткие ограничения накладывает программная реализация используемой СУБД, а на нормализацию сетевой части базы данных (т.е. верхних уровней предложенной модели данных) дополнительные ограничения накладывает аппаратная реализация информационной системы БД и СУБД. Таким образом, нормализация такой модели – также длительный и трудоемкий процесс, связанный, прежде всего с адаптацией модели к выбранной программно-аппаратной реализации.

Захарченко Р.И.

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

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

МНОГОМЕРНЫХ БАЗ ДАННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СВЯЗЬЮ

Начальными этапами проектирования базы данных являются анализ информационных потребностей задач и разработка инфологической модели предметной области (ИЛМ). Для описания предметной области при построении ИЛМ баз данных автоматизированной системы управления связью (АСУС) применяется подход, использующий совокупность понятий «объект – отношение – свойство».

Объекты могут быть как материальными, так и абстрактными. Каждому объекту предметной области соответствует отношение (реляционная таблица) или совокупность отношений информационной базы. Объект характеризуется определенным набором свойств. Каждое свойство объекта отображается в информационной базе соответствующим реквизитом объекта. Множество объектов, обладающих одинаковым набором свойств, объединяются в типы объектов учета, или типовые объекты учета (ТОУ).

Реквизиты класса «идентификатор» обеспечивают однозначность выборки сведений о конкретном объекте и являются обязательными для всех ТОУ. Для некоторых из них необходим составной идентификатор, состоящий из нескольких ключевых атрибутов.

Реквизиты класса «характеристика» остаются неизменными в течение всего времени существования объекта и отражают его «паспортные» данные, а также ряд нормативных сведений, необходимых для вычисления значений реквизитов, рассчитываемых в процессе решения задач.

Реквизиты класса «тип объекта использования» либо «загрузка» для объекта учета «каналы» задают ссылки данного объекта к другим объектам, связанным с ним ассоциативными отношениями «ресурс-пользователь».

Реквизиты класса «состояние» и «использование» описывают текущее состояние и характер использования объекта.

Реквизиты класса «вычисляемые» содержат значения обобщенных производных данных за объекты подчиненных уровней иерархии.

Все множество типов объектов учета в базах данных АСУС может быть разделено на две группы: технологического и организационного характера.

Объекты, принадлежащие разным уровням иерархии, соотносятся между собой как «часть» и «целое», а взаимоотношения между ними – как «ресурс» – «пользователь». Это позволяет говорить о наличии двух видов связей между объектами: иерархической («часть» – «целое») и ассоциативной («ресурс» – «пользователь»). В свою очередь иерархические связи различаются по характеру соединения «частей» в «целое» на последовательные и параллельные.

Иерархические связи обладают степенью «1:М», ассоциативные – «1:1».

Детальный анализ ИЛМ баз данных АСУС показывает, что типовое описание исходных данных о системе связи, необходимое для проектирования баз данных АСУС, ориентировано на обработку данных как статических объектов, содержащих количественные показатели, так и динамических объектов, содержащих изменения количественных показателей во времени, а кроме того аналогичными данными за предшествующие периоды времени.

Это в свою очередь требует разработки модели представления многомерных данных, позволяющей обрабатывать данные, хранимые не только в виде чисел, но и в виде временных рядов.

Зеленцов В.А., Куссоль Н.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

Украина, Киев, Институт космических исследований Национальной академии наук Украины

ИЕРАРХИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ

РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ

Управление техническим состоянием (ТС) сложных пространственно распределенных технических систем связано с необходимостью анализа больших объемов информации о значениях параметров элементов этих систем. Кроме того, необходимо учитывать информацию: о характеристиках систем сбора и обработки информации о ТС; о функциональной взаимосвязи элементов; о наличии материальных ресурсов и возможностях использования специализированных бригад для проведения технических обслуживаний и ремонтов; о численности и квалификации обслуживающего персонала; об условиях применения систем на рассматриваемом интервале управления.

Полностью централизованные сбор и обработка нужной информации, в первую очередь, о ТС, зачастую либо технически неосуществимы из-за ограниченности ресурсов систем связи на передачу служебной информации, либо приводят к принятию решений по недостоверной либо устаревшей информации, т.е. в условиях значительной неопределенности. Управление ТС является, таким образом, слишком сложной задачей для одного центрального управляющего органа, имеющего ограниченные возможности по переработке информации. За один и тот же промежуток времени большую работу по управлению удастся выполнить, если децентрализовать ее, распределив по

нескольким управляющим элементам, и приблизив к местам нахождения информации, необходимой для принятия решений. При этом общая задача управления ТС разбивается (декомпозируется) на ряд подзадач, решаемых соответствующими управляющими элементами.

Введение определенной степени децентрализации управления ТС, способствуя уменьшению неопределенности в информации о ТС и условиях эксплуатации, приводит к появлению другого вида неопределенности, связанной с самостоятельными действиями управляющих элементов (УЭ), в состав которых входит человек. Таким образом, характерной особенностью процессов управления ТС сложных систем является то, что они осуществляются в условиях неопределенности, связанной не только с неточностью или недостаточным количеством информации об управляемых процессах, об условиях применения и эксплуатации объектов обслуживания, но и с возможной неоднозначностью действий управляющих элементов. Поэтому важнейшими вопросами, подлежащими исследованию, являются:

- анализ условий согласуемости решений, принимаемых элементами иерархической системы управления ТС при наличии у каждого из них самостоятельных интересов, не совпадающих в общем случае с интересами системы в целом;
- анализ действий центральных органов управления в условиях неоднозначности будущей реакции элементов нижнего уровня на управления центра;
- анализ принципиальной целесообразности введения децентрализации управления при неоднозначных действиях элементов нижнего уровня.

Проведение исследований в данных направлениях должно базироваться на использовании адекватного методического аппарата. Широко распространенные в настоящее время модели различных процессов принятия решений по управлению ТС сложных систем, базируются, как правило, на методах математического программирования. Однако при использовании таких моделей остаются в стороне, возможно, наиболее важные и сложные проблемы принятия решений, обусловленные своеобразным характером взаимодействия УЭ. Именно эти проблемы могут явиться камнем преткновения при поиске способов реализации прогрессивных методов управления, если при этом не учитываются особенности систем управления ТС как организационно - технических систем, в которых важнейшим звеном является человек. Данные особенности рассматриваемых задач обуславливают необходимость привлечения методического аппарата, основанного на теоретико-игровых подходах к анализу иерархических систем управления ТС.

Привлечение такого аппарата и его развитие применительно к особенностям управления ТС позволило провести формализацию задачи иерархического управления и установить, что координация решений, принимаемых элементами иерархической системы, может достигаться в рамках предложенной процедуры, при которой для каждого элемента конструируется задача векторной оптимизации и решение, оптимальное для всей системы, ищется в пределах множеств Парето - оптимальных решений этих задач. Применение данной процедуры позволяет объединить в рамках единого подхода требования к согласуемости интересов элементов иерархической системы управления ТС и состав необходимого информационного обмена между управляющими элементами разных уровней иерархии.

Работа выполняется при финансовой поддержке программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект 3.2)

Иваненков В.В., Митягин С.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургское государственное унитарное предприятие «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр»

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА С КОРРЕЛИРОВАННЫМИ НАБЛЮДЕНИЯМИ В ЗАДАЧЕ ОЦЕНКИ НАРКОСИТУАЦИИ В РЕГИОНЕ

Для оценки наркоситуации на территории обычно используется три основных источника информации: это данные статистического учета, суждения экспертов и данные, получаемые при опросе представителей целевых групп населения. Нами предлагается использовать методы планирования эксперимента при подготовке проведения социологического опроса целевых групп населения для увеличения достоверности получаемых данных и оптимизации работы call-центров. Применяется двухфакторная аддитивная модель измерений с коррелированной структурой. Областью планирования является территория региона. Измерением является телефонный звонок по конкретному адресу и получение ответов на характерные вопросы. Необходимо решить задачи проведения измерений меньшим числом наблюдений и использование данных предыдущих исследований при построении текущего плана.

Получение данных, наилучшим образом описывающих наркоситуацию на территории с возможным сокращением числа измерений, связано с задачей построения оптимального в некотором смысле плана эксперимента для двухпараметрической модели наблюдений. Критериями оптимальности могут выступать наиболее распространенные D- и G-критерии. При построении плана эксперимента необходимо учесть зависимость близко расположенных точек плана, так как рядом проживающие люди дадут схожие ответы с точностью до погрешности. Поэтому между точками плана

вводятся различные корреляционные функции, зависящие от расстояния между точками, с возможностью выбора наиболее приемлемой для построения точного плана.

Использование данных, полученных в результате предыдущих исследований, позволяет лучшим образом оценить наркоситуацию, не увеличивая при этом числа измерений. В рамках этой задачи рассматриваются два аспекта: выявление неблагополучных мест на территории и использование данных в построении нового плана эксперимента. Неблагополучные с точки зрения распространенности наркомании места определяются повышенной активностью субъектов незаконного оборота наркотиков в этом регионе. При выявлении таких мест необходимо проведение большего числа измерений в этом районе. Для использования результатов прошлых исследований при планировании применяются методы повторного планирования эксперимента с учетом увеличения дисперсии каждого измерения со временем.

Надо отметить, что вследствие естественных ограничений данная методика наиболее применима в регионах с высокой плотностью населения. В случае использования ее на территории с низкой плотностью населения необходимо вводить дополнительные факторы, повышающие информативность каждого измерения.

Игнатьев М.Б., Вус М.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения,
Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
СОХРАНИМ ПАМЯТЬ О ЗАЩИТНИКАХ НАШЕЙ РОДИНЫ НА ОСНОВЕ
НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Героическое прошлое нашей Родины является основой и действенным средством просветительской работы и патриотического воспитания. Применение новых информационных технологий в этой сфере придает новый импульс ее развитию. Новые информационные технологии позволяют по новому вести просветительскую работу с населением и патриотическое воспитание молодежи, активно вовлекая ее в функционирование исторических виртуальных миров с использованием всех музейных фондов.

Предложенный авторами доклада проект «Сохраним память о защитниках нашей Родины на основе новых информационных технологий» предполагает разработку и создание программно-аппаратного обеспечения для информационной поддержки Городов Воинской Славы и историко-просветительской работы по Великой Отечественной войне 1941–1945 годов и Отечественной войне 1812 г.

В качестве контрольных показателей предлагается использовать:

1. Количество семей, которые выразили готовность поделиться (предоставить материалы) своими архивами (фотографии, документы, письма, воспоминания и др.) для размещения на порталах проекта по регионам;
2. Количество краеведческих музеев, в которых будут размещены компьютерные виртуальные экспозиции исторических материалов и событий;
3. Количество мультимедийных дисков с материалами по историческим событиям, распространенных среди населения;
4. Рост количества обращений граждан и организаций к порталам проекта;
5. Увеличение количества работ и докладов по историко-патриотической тематике, представляемых на молодежных форумах, конференциях и семинарах.

Заделом для предложенного проекта являются опыт и результаты работы в рамках Международной конференции по школьной информатике и проблемам устойчивого развития (ежегодно проводимой с 1981 года). Организатором этой работы выступает Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения в сотрудничестве с Санкт-Петербургским институтом информатики и автоматизации РАН, вузами, музеями и другими академическими организациями при поддержке Правительств Санкт-Петербурга и Ленинградской области, а также ряда общественных организаций. Каждая проведенная конференция посвящалась знаковым событиям отечественной истории и культуры и становилась заметным общественным событием. За прошедшие годы в Санкт-Петербурге были разработаны пилотные проекты:

1. По восстановлению Музея обороны Ленинграда на основе новых информационных технологий. (Этот музей был разгромлен в 1949 г. в связи с так называемым Ленинградским делом.)
2. По созданию нового типа интерфейса - средства взаимодействия человека и машины для ввода-вывода информации типа кибернетический велосипед - для мобилизации дополнительных возможностей человека при знакомстве с культурным наследием путем виртуальных путешествий.
3. В канун празднования 300-летнего юбилея Санкт-Петербурга СПбГУАП в кооперации с рядом ведущих университетов города осуществил масштабный проект «Образовательные виртуальные миры Петербурга». Проект преследовал своей целью представление просветительских и культурных ресурсов города с использованием технологии виртуальных миров и доставкой контента

различным категориям пользователей посредством компакт-дисков или по сети Интернет. Проект, носивший открытый и некоммерческий характер, явился экспериментальной площадкой освоения и использования интерактивных виртуальных сред с погружением. За этот комплекс инновационных разработок его авторы в 2005 году были удостоены премии Президента России.

4. За цикл работ по информатизации просветительской деятельности (системы непрерывного образования на опыте Санкт-Петербурга) в 2009 г. группе научных сотрудников Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации РАН и ведущих педагогов была присуждена премия Правительства России.

5. В 2010 году Всероссийским педагогическим собранием с участием СПИИРАН и СПбГУАП были проведены первый Всероссийский форум и конкурс творческих работ учащихся «Сохраним историческую память о ветеранах и защитниках нашего Отечества».

6. Исторические исследования, проведенные силами студенческой молодежи по моделированию поля боя при обороне Кингисеппского района в 1941 г. и при его освобождении в 1944 г. позволили ходатайствовать о присвоении городу Кингисеппу почетного звания Город воинской славы.

7. К юбилею Победы был открыт портал WWW.LENINGRADPOBEDA.RU.

Накопленный опыт реализации пилотных проектов позволил авторам в процессе подготовки Тверского социально-экономического форума поднять вопрос о целесообразности организации Всероссийского проекта «Сохраним память о защитниках нашей Родины на основе новых информационных технологий» как необходимого элемента электронной культуры формирующегося информационного общества. В представленном в программе форума докладе авторов это предложение было озвучено и получило поддержку.

По итогам заседания Совета по развитию информационного общества, прошедшего в г. Тверь 8.07.2010г., опубликован перечень поручений Президента Российской Федерации Д.А. Медведева. Отдельной строкой в этом перечне, в частности, определено: «з) обеспечить создание единого интернет-портала для популяризации культурного наследия и традиций России».

Калачева С.Б.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ИССЛЕДОВАНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ
РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ С ОДНИМ ПРОЦЕССОРОМ ДЛЯ НЕЗАВИСИМЫХ ЗАДАЧ**

Рассматривается система реального времени с одним процессором, на котором выполняется несколько независимых задач. Ее производительность рассчитывается как максимальная суммарная нагрузка на процессор. Про каждую задачу известно:

- период выполнения задачи, то есть время, через которое задача вновь поступает на решение,
- нагрузка процессора, позволяющая рассчитать максимальное время процессора, необходимое для однократного выполнения задачи,
- приоритет задачи.

Совокупность задач, решаемых на системе реального времени, назовем конфигурацией задач, или просто конфигурацией. Различают выполнимые и невыполнимые конфигурации. Выполнимыми конфигурациями называются те, для которых все задачи всегда выполняются в свой отведенный период времени. Невыполнимыми конфигурациями называются те, для которых хотя бы одна задача не выполняется в свой отведенный интервал времени.

Известно, что для конфигураций, состоящих из независимых асинхронных задач, оптимальной дисциплиной планирования со статическими приоритетами является частотно-монотонное планирование (более приоритетными являются задачи с меньшими периодами исполнения). Существует оценка выполнимости таких конфигураций (UB-тест), основанная на сравнении суммарной нагрузки процессора, с некоторым граничным значением (значением граничной функции Лиу-Лейланда, зависящей от числа задач). Причем это нижняя оценка суммарной нагрузки на процессор для невыполнимых конфигураций.

Интересна более точная оценка суммарной нагрузки на процессор. Для этого была разработана программная система, в которой задается суммарная нагрузка на процессор и по ней случайным образом строятся удовлетворяющие ей значения периода задачи и нагрузки процессора. В конфигурацию может быть одновременно включено от 2 до 60 задач. В специальном массиве накапливаются путем вытеснения невыполнимые конфигурации задач, для того, чтобы получить максимально близко подходящие по суммарной нагрузке на процессор, соответствующей значению граничной функции Лиу-Лейланда.

Программная система позволяет строить диаграммы «Период–Отклик–Нагрузка» и графики. Графики отражают зависимость числа критических конфигураций с данной суммарной нагрузкой от соответствующей суммарной нагрузки. Суммарная нагрузка процессора изменяется от соответствующей числу задач значению на граничной функции Лиу-Лейланда до 1 – максимальной.

Оказывается, для числа задач до пяти наблюдается выход графика на значение граничной функции Лиу-Лейланда. В то время как для 10-ти задач точка графика уже не доходит до кривой Лиу-Лейланда примерно на 0.021 при значении кривой в этой точке 0.72053. С возрастанием числа задач этот интервал увеличивается и доходит до 0.048 для 60-ти задач при значении кривой Лиу-Лейланда в этой точке 0.6972. Следует ожидать, что в этих интервалах до кривой Лиу-Лейланда и находятся гарантированно выполнимые конфигурации с максимальными нагрузками на процессор.

Калинцева Н.А., Копыльцов А.В.

Россия, Санкт-Петербург Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОКАСКАДНЫХ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ

Для расширения диапазона частот, генерируемых твердотельными импульсными лазерами, в настоящее время применяется процесс параметрической генерации света основанный на физическом явлении параметрического усиления световой волны сигнала в нелинейном кристалле под действием мощной волны накачки. Наибольший интерес представляет получение генерации в среднем инфракрасном диапазоне 3-5 мкм (экологический мониторинг сложных органических соединений, газовых и аэрозольных загрязнений атмосферы). Задача получения генерации в указанном спектральном диапазоне имеет ряд трудностей, которые можно подразделить на два класса. Во-первых, проблемы, связанные с выбором схемы преобразования и выбора нелинейных кристаллов с учетом их характеристик. В частности, нелинейный преобразователь лазерного излучения строится по многокаскадной схеме. Во-вторых, проблема проектирования лазерного источника накачки параметрического генератора. Обе эти проблемы тесно взаимосвязаны и должны решаться совместно. Построение схем параметрических генераторов является не только сложной технической задачей, но требует весомых финансовых затрат. В связи с этим на первый план выходит задача математического моделирования сложных многокаскадных схем параметрических усилителей. Разработан программный комплекс для расчета нелинейно-оптических устройств, таких как параметрический генератор света, параметрический усилитель, генераторы суммарных частот и второй гармоники при взаимодействии наносекундных импульсов в нелинейной квадратичной среде. Метод расчета основан на решении системы укороченных дифференциальных уравнений. В расчетах учитывается временная форма импульса излучения и пространственное распределение интенсивности в лазерном пучке. Учитываются диссипативные потери в нелинейной среде и френелевские потери на апертурных гранях кристаллов. Также разработаны программные модули для пространственной трансформации пучков при прохождении телескопических оптических систем и светоделительных устройств. Комбинируя программные модули можно провести расчет и оптимизацию параметров практически любого многокаскадного нелинейно-оптического устройства, работающего в наносекундном диапазоне длительностей импульсов. Расчеты, проведенные с помощью представляемого программного комплекса, позволяют значительно уменьшить набор возможных альтернативных вариантов решения поставленной задачи и целенаправленно проводить экспериментальные исследования.

Кириллов Н.П.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

КЛАССИФИКАЦИЯ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ПОВЕДЕНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРОСТРАНСТВЕ СОСТОЯНИЙ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ОПИСАНИЯ В МОДЕЛЯХ ПРИНЯТИЯ СИТУАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

Процессы управления состояниями технических систем (ТС) можно характеризовать различными ситуациями – штатными и нештатными. Понятие «ситуация» здесь рассматривается как упорядоченная пара: <текущее состояние ТС; ожидаемое (целевое) состояние ТС>. Текущая ситуация управления определяется как нештатная ситуация (НС) в случае выявления отклонения поведения системы от ожидаемого состояния. НС могут возникать в непредсказуемые моменты времени по разным причинам. При этом для ряда ТС является весьма критичными правильность и своевременность реакций субъекта управления, т.к. неправильные или несвоевременно реализованные решения могут привести к различным по тяжести негативным последствиям для пользователей, среды и целостности самой ТС. Это обстоятельство обуславливает актуальность и необходимость решения проблем выявления потенциально возможных НС в процессе управления состояниями технических систем, сопоставления соответствующих им решений и формирования ситуационных моделей.

В докладе будут представлены результаты решения задач классификации НС и структурно-функционального моделирования процессов их разрешения, полученные в ходе выполнения грантов РФФИ №08-08-00436-а и № 10-08-90027-Бел_а, а также сделан обзор проблемных задач выявления и описания НС в моделях принятия ситуационных решений.

Кириллов Н.П., Кокорин С.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЯЕМОГО ПОВЕДЕНИЯ
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРОСТРАНСТВЕ СОСТОЯНИЙ**

Решение проблем создания и совершенствования систем автоматизированного и автоматического управления состояниями технических систем (ТС) непосредственно зависит от содержания и качества моделей ТС. По ряду причин, в том числе из-за большого разнообразия ТС, в настоящее время отсутствуют универсальные результативные методы и методики формирования моделей их управляемого поведения в пространстве состояний. В результате, для каждой ТС каждый раз приходится разрабатывать индивидуальные методы решения этой задачи. При этом они с самого начала процессов формирования моделей ориентированы на конкретную специфику систем, что не позволяет использовать эти методы и полученного опыта моделирования применительно к другим ТС.

Выход из этой проблемной ситуации представляется в разработке универсальных подходов и методов моделирования, не зависящих от специфики и разнообразия ТС. Концептуальная основа решения этой проблемы состоит в следующем: необходимо выявить общие свойства процессов управляемого поведения ТС в пространстве состояний; использовать их для построения репрезентативной модели таксона таких объектов; определить и детализировать ее свойства; разработать для полученной модели методы ее формирования и последовательность их использования – методику моделирования.

В докладе будут представлены результаты решения задач построения такой репрезентативной модели, ее структурно-функциональной декомпозиции и выявления ее общесистемных свойств, полученные в ходе выполнения гранта РФФИ №08-08-00436-а.

Кокорин С.В., Рыжиков Ю.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АВТОМАТИЧЕСКАЯ СБОРКА ПРОГРАММ РЕШЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ЗАДАЧ ТЕОРИИ ОЧЕРЕДЕЙ**

Быстрый и эффективный расчёт характеристик сетей массового обслуживания является актуальной задачей для таких прикладных областей как логистика, диагностика, служб экстренного реагирования. В данной работе мы рассмотрим применение теории массового обслуживания на примере моделирования системы диагностики сложных технических объектов. Подобные объекты характеризуются наличием датчиков различных характеристик, способных работать в различных режимах, сложной логикой проверки качества функционирования объекта на основе получаемых данных.

В терминах теории очередей подобная система представляет собой открытую систему или сеть. Входящий поток является регулярным либо смесью регулярных потоков. Узел сети представляет собой алгоритм преобразования данных с датчиков в характеристики качества функционирования сети и может быть достаточно сложным. Интерес представляет скорость реакции диагностической системы, то есть время прохождения заявкой системы или сети в терминах теории очередей. Переход от одного узла сети к другому мы считаем марковским, поэтому структуру сети можно задать матрицей стационарных вероятностей переходов.

Для получения оценок могут быть применены два подхода: численный расчёт стационарных характеристик либо проведено имитационное моделирование. Для рассматриваемой задачи мы получили близкие ответы для двух описанных способом, но проведение имитационного моделирования оказалось значительно более трудоемким. Мы реализовали программный комплекс, позволяющий автоматизировать процесс конструирования программ расчётов временных характеристик четырёх широких классов систем и сетей очередей численными методами. Приложение решает следующие задачи: выбор оптимального метода расчёта; организации цепочки вызовов базовых функций пакета расчётов сетей массового обслуживания МОСТ; проверка корректности входных параметров.

При решении задач массового обслуживания на сетях, мы выделяем следующие подзадачи: унификация параметров, декомпозиция сети на независимые системы очередей, выбор метода и расчёт каждой системы в отдельности, расчёт стационарного распределения числа заявок в сети в целом, расчёт требуемых характеристик, визуализация и вывод.

Используемые методы позволяют учитывать высшие моменты распределений времени между моментами появления заявок и распределения времени обслуживания в каналах узлов, что даёт улучшение качества расчётов. Для расчёта в высших моментах в первую очередь используются распределения: гиперэкспоненциальное, возможно с комплексными коэффициентами, гамма-распределение с поправочным многочленом.

В данном приложении мы ограничились использованием однородных систем и сетей. При этом мы различали открытые и замкнутые системы и сети. В замкнутых сетях мы делаем предположение о том, что популяция заявок фиксирована во времени. Пакет прикладных программ МОСТ, на который возложены основные функции аналитического расчёта систем и сетей включает в себя также группы функций, позволяющие проводить расчёт для пачек заявок, расчёт в средних для моделей со статическими приоритетами.

Копыльцов А.В., Лукьянов Г.Н., Серов И.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, ООО «Айрес»

МОДЕЛИРОВАНИЕ НА КЛАСТЕРЕ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ВЗАМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ПЛАСТИНКОЙ С САМОАФФИННЫМ РЕЛЬЕФОМ

Развитие нанотехнологий и исследование новых принципов построения электронных и оптических устройств, делает актуальным проблему развития физико-математических моделей, которые соответственно описывают их работу. Взаимодействие структуры поверхности с электромагнитным излучением, которое сформировалось на поверхности материала полупроводника, рассматривали ранее: поверхность с самоаффинным рельефом, образованным кругами, поверхность с рельефом в виде ковра Серпинского, поверхность со случайным рельефом. Регулярные самоаффинные рельефы на поверхности полупроводниковых материалов порождают тепловое и электромагнитное когерентное излучение. Структура когерентного излучения определяется рельефом на поверхности. Проведено исследование структуры такого излучения в комплексной области. Расчеты были проведены на кластере высокопроизводительных параллельных вычислений. Взаимодействие излучения с различными видами регулярного рельефа отражающей поверхности – типичная проблема для оптики и радиотехники. В частности, большой интерес проявляется к фрактальным и самоаффинным поверхностям. Поэтому было интересно сравнить между собой и проанализировать различие в реакции на излучение, как для этих структур, так и для других (беспорядочные, хаотические структуры). Особый интерес представляют различия в реакции на излучение в различные моменты комплексного времени. Расчеты, проведенные на кластере высокопроизводительных параллельных вычислений, показали, что

1. Когерентность наблюдается во всей области пространства в широком диапазоне длин волн.

2. Сильное нарушение симметрии происходит с электромагнитной областью только в случае самоаффинной поверхности.

3. Если предположить, что различие условий взаимодействия излучения с поверхностью, приводит к различным полям, в частности электромагнитному и гравитационному, то гравитационная компонента резко возрастает при приближении к мнимой оси. Эта асимметрия проявляется только в случае самоаффинной поверхности.

Копыльцов А.А., Нечитайленко Р.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

КЛАСТЕРНОЕ АТРИБУТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ПО ПОНЯТИЙНЫМ ЧАСТНЫМ И ИНТЕГРАЛЬНЫМ ПРИЗНАКАМ

Рассматривается процесс экспертного оценивания признаков и принятия решений в слабоструктурированных задачах построения логического вывода. Формируется междисциплинарная оболочка обработки первичных признаков описания объектов для отнесения объектов к новым категориям интегрального описания. Решается задача распознавания интегрального образа на основе многофазного атрибутирования по сходным признакам, сводящим в гомогенные группы с размытыми границами кластера. Правила отнесения к семантически значимому объекту обработки задаются генетическими алгоритмами, продвигающими процесс обработки первичных образов в сторону эволюции модели к категориям результирующих признаков. Эволюция модели предполагает анализ, отбор, композицию, генерацию объектов описания. Топология сценариев продвижения от первичных признаков к интегральному результату фиксирует и накапливает выявленные аномалии и устанавливает разрешенные стереотипы крупноблочного продвижения к результату. Общие тенденции и зависимости в ходе обязательного параметрического мониторинга процесса обработки устанавливают методологию автоматизации проектирования модели достижения результата на базе использования прототипов, которые имеют значимое семантическое содержание в рабочей предметной области. Схожие сценарии преобразования исходной информации, описанной первичными признаками, сводимые в результате обработки к новым интегральным категориям, являются оболочкой систем экспертизы, подготовки принятия решений, собственно принятия решений. Происходит модификация хранимых данных и знаний в терминах конкретной предметной области: медицине, связи, экономике, обучении, производстве. Наглядная поэтапнопрозрачная сфера применения преобразования первичной информации в интегральное результирующее решение – система постановки диагноза из узкосокращенного перечня возможных заболеваний. Первичными параметрами являются указываемые пациентами

симптомы, результатом – диагноз. В процессе информационной обработки частные симптомы сравниваются с установленными перечнями симптомов, областями заболеваний, стадиями заболеваний, степенью патологий, связностью повреждений, травматичностью. Блоки общих признаков формируются в предметные кластеры, а значимые для вывода параметры в обязательные атрибуты принадлежности к конкретному кластеру. Из частных признаков, поэтапно образуются аналитические группы, обладающие медицинским смыслом. Помимо распознавания образа, достаточного для постановки диагноза, фиксируются частные и дополнительные параметры, их взаимосвязи и аналогия, для последующего машинного обучения системы. Выявленные общности параметров по совокупности симптомов являются атрибутами кластера и единицей промежуточного решения для последующего многофазного продвижения к конечному решению – результату диагностики.

Коробко А.В.

**Россия, Красноярск, Институт вычислительного моделирования СО РАН
КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ДАННЫХ
О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Эффективная организация, проведение фундаментальных исследований и прогноз инновационного развития в Российской академии наук (РАН) невозможен без централизованной вертикальной интеграции данных о деятельности отделений, научных центров и учреждений. Научные организации практически ежемесячно представляют вышестоящим учреждениям РАН статистические и оперативные отчеты, которые формируются на основе показателей результативности исследовательской деятельности и данных вспомогательных подразделений. Так, например, первые таблицы формы №2-наука предназначены для сбора информации о численности сотрудников подотчетной организации и о распределении кадров по сферам деятельности, образованию, научной степени, возрастным группам. Актуальной становится задача горизонтальной интеграции данных подотчетных учреждений РАН – обеспечение информационного взаимодействия подразделений учреждения, консолидации разнородных данных и их подготовка к формированию межуровневой отчетности (вертикальной интеграции). В виду слабой формализуемости рассматриваемой предметной области концептуальная модель исследовательской активности научной организации должна быть расширяемой с возможностью добавления новых характеристик и аспектов анализа.

В Сибирском отделении РАН вертикальная интеграция данных достигается за счет внедрения системы сбора статистической отчетности СтатЭкспресс в информационную структуру научных центров. Система СтатЭкспресс разработана сотрудниками отдела прикладной информатики Института вычислительного моделирования СО РАН (ИВМ СО РАН) и предназначена для автоматизированного сбора отчетных данных, формирования сводной отчетности и оперативной аналитической обработки данных в технологии OLAP (On-Line Analytical Processing).

На примере ИВМ СО РАН построена концептуальная модель данных об исследовательской и инновационной деятельности сотрудников учреждения РАН. Основой построенной концептуальной модели является ряд реестров: реестр публикаций, реестр участия в научных мероприятиях, реестр научных проектов с участием сотрудников института. Расширяемость предложенной модели достигнута за счет создания справочников типов записей, хранимых в одном реестре для каждого из видов научной активности, и динамического справочника свойств каждого типа записей. Модель реализует упрощенную схему разреженного хранения данных, так как в одном реестре может накапливаться информация о результатах научной деятельности с различным набором свойств. Например, в реестре публикаций хранятся данные о статьях в журналах, характеристикой которых является: рецензируемость журнала, центральность публикации, индексы цитируемости и т.п.; и данные о монографиях, для которых характерен другой набор атрибутов. Кроме того, использование справочников для хранения перечня атрибутов позволяет обеспечивать преемственность записей, прекращения их действия или введения в действие новых за счет стандартных служебных полей. Горизонтальная интеграция достигнута путем создания информационной базы для автоматизации вспомогательных подразделений научной организации. В концептуальную модель рассматриваемой области включен справочник о сотрудниках, аспирантах и докторантах организации, содержащий такие специфические атрибуты как научная степень, дата защиты, область научной деятельности и т.п., что позволит автоматизировать работу отдела кадров.

Предложенная концептуальная модель обеспечивает горизонтальную интеграцию подразделений учреждений РАН и возможность автоматического наполнения статистических и оперативных отчетов для обоснованного стратегического и тактического планирования развития отечественной науки.

Королев О.Ф.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПОДДЕРЖКА ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗАЦИИ
МОДЕЛИРОВАНИЯ КОГНИТРОН**

Система КОГНИТРОН предназначена для решения проблемы автоматизации моделирования, как на этапе создания моделей, так и на этапе проведения модельных экспериментов и принятия решений на их основе.

Система ориентирована на пользователя-эксперта, обладающего знаниями в своей предметной области, имеющего познания в математике не ниже уровня средней школы, знакомого с компьютером хотя бы на уровне пользователя MS Office. Последнее обеспечивается использованием в Системе методологий моделирования и принятия решений на основе алгоритмических сетей, разработанных в Санкт-Петербургском институте информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН). В качестве входного языка системы используется язык алгоритмических сетей.

Система поддерживает полный цикл работы с моделью от создания ее графического представления до модельного эксперимента (расчета), реализуемый с помощью режимов «Модель», «Данные» и «Эксперимент».

Режим «Модель» предназначен для ввода графического представления моделей на основе алгоритмических сетей. Режим обеспечивает синтаксическую проверку графических представлений модели, а также вычислительную корректность реализуемого моделью алгоритма вычислений. По завершении ввода модели графическое представление преобразуется в аналитическое. Режим позволяет просматривать и редактировать существующие алгоритмические сети.

В режиме «Данные» осуществляется формирование массивов данных, используемых в ходе модельных экспериментов. Ввод данных автоматизирован с помощью генерации констант и линейной интерполяции значений введенных переменных. Режим позволяет просматривать и редактировать существующие массивы.

Режим «Эксперимент» позволяет провести эксперименты с моделью, используя созданные ранее массивы данных. Режим обеспечивает формирование среды принятия решений (рабочая таблица, таблица ограничений, графики), выбор метода решения от ручной и автоматической подгонки результата до методов, основанных на свойствах обратной функции.

С 1982 г. в СПИИРАН разработан ряд версий систем САПФИР/КОГНИТРОН, с помощью которых были созданы модели, решающие задачи в макроэкономике, промышленности и сельском хозяйстве. Система использовалась при оценке экологического состояния различных объектов. Среди предметных областей, в которых применялась система, можно назвать химию, кораблестроение, военное дело, городское хозяйство.

На данный момент подсистема создания моделей позволяет фактически только задавать структуру моделей на основе алгоритмических сетей. Для полноценного создания алгоритмических моделей планируется дополнить систему средствами семантической поддержки (в частности, привлечение анализа размерностей переменных модели), использования готовых блоков при построении моделей (создание библиотек базовых моделей), настройка параметров моделей и границ изменения переменных. При этом особенностью системы является ориентация на привлечение предметных знаний пользователя-эксперта как на этапе построения модели, так и при принятии решений в ходе модельных экспериментов.

Кочкаров Р.А., Кочкаров А.А.

**Россия, Москва, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН
КРУПНОМАСШАБНЫЕ ЗАДАЧИ: ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ И
КОЛЛЕКТИВНОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ**

В проектировании сложных систем и синтезе структур теория графов незаменимый инструмент. Применение методов и подходов теории графов показали свою результативность в различных областях от медицины и биологии до экономики и менеджмента.

Особое внимание стоит обратить на использование методов и подходов теории графов и дискретной математики в моделировании сложных многоэлементных систем. Задачи, которые возникли при исследовании таких многоэлементных систем, как электроэнергетические, социальные и информационные сети, дали существенный толчок для нового этапа развития и применения идей теории графов.

На протяжении довольно длительного времени техническая и экономическая науки считали аксиомой стационарность структуры всякой сетевой системы. Но глобализационные процессы в мировой экономике и жизнеустройстве ставят новые задачи.

Развивающаяся экономика и глобализационные процессы вынуждают сетевые системы развивать, адаптировать, оптимизировать свою сетевую структуру под очень изменчивую конкурентную среду, и под новую геополитическую конъюнктуру. В такой ситуации в регулярных

изменениях сетевых структур прослеживаются закономерности. Сетевые структуры не только теряют свою стационарность (фиксированность), но и приобретают признаки динамических систем. Сетевые структуры приобретают признаки и свойства иерархических и масштабно-инвариантных структур. Процессы изменения, развития, поведения сетевых структур можно объединить общим понятием «структурная динамика».

Очевидно, что при исследовании сетевых систем, необходимо решать не только задачу распознавания структуры уже существующей сетевой системы, но и задачу распознавания самого процесса развития–изменения структуры сетевой системы. Задача, объединяющая две указанные, является задачей структурного распознавания.

Идеи коллективного распознавания начали развиваться еще в 50-х годах прошлого столетия. Суть подходов коллективного распознавания заключается в множественных локальных одновременных поисках решений. Общее решение получается путем объединения и согласования отдельных локальных решений с помощью некоторого алгоритма метауровня. Такой подход при решении крупномасштабных задач, а такими являются задачи структурного распознавания, с достижения в области распределенных и параллельных вычислений с использованием большого количества вычислителей (процессоров) придает новый импульс развитию этого направления. Применение распределенных вычислений при коллективном распознавании можно снизить временные затраты на решение задачи до необходимого уровня.

Стоит отметить, что подходы предлагаемые авторами для исследования структурной динамики являются чрезвычайно актуальными при исследовании онлайн-овых и естественных социальных сетей.

Кузнецов И.В., Примакин А.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД

России, Санкт-Петербургский университет МВД России

АКУСТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Разработан метод представления и обработки сигналов, который применен в системах обнаружения и идентификации объектов военного назначения (СОИОВН).

Поскольку слуховой анализатор человека (САЧ) по своим акустическим характеристикам является уникальным прибором, он включен в процедуру обнаружения и идентификации объектов военного назначения (ОВН), что позволило минимизировать массогабаритные характеристики прибора без потери его помехозащищенности и идентификационных возможностей.

Функционирование СОИОВН основано на обработке энергии акустических сигналов, принимаемых в пассивном режиме от источников. Для повышения надежности функционирования СОИОВН в качестве приемной системы дополнительно к САЧ используется фильтр Эккарта.

Выделены следующие структурные блоки, входящие в систему:

- «расщепленная» антенна, состоящая из решетки датчиков микрофонного типа, предварительных усилителей-преобразователей и аналогово-цифровых преобразователей;
- блоки обработки, осуществляющие формирование процедуры пространственной фильтрации сигналов и согласование принимаемых сигналов с частотно-временным окном САЧ, а также фильтр, реализующий прием сигналов в автоматическом режиме;
- окончное звено принятия решения о параметрах целей, их классификации и выдачи данных на применение оружия.

Из всех сигналов, излучаемых ОВН, выделяются лишь те, которые обеспечивают:

- формирование наибольшего отношения сигнал/помеха;
- сохранение при распространении в среде частотно-временных характеристик;
- формирование для ОВН специфических классификационных признаков.

Другими словами, система настраивается на сигналы, которые оптимизируют эффективность системы в целом.

Из тактических соображений задаются требуемые значения вероятности правильного обнаружения объектов и уровень среднего времени появления ложной тревоги. Таким образом, формируются тактические параметры системы, определяющие порядок расчета дальности обнаружения с заданным уровнем вероятности правильного обнаружения и уровнем ложных тревог, точность позиционирования по направлению, возможность классификации целей.

Выбор в качестве приемной системы САЧ опирался на превосходство функций анализатора перед другими вариантами выбора приемной системы. В выбранной эффективной полосе приема полезного сигнала находились спектральные характеристики ожидаемых сигналов, оптимизирующих отношение сигнал/шум, что формировало требования к частотным характеристикам аппаратуры составных частей блоков, их динамическому диапазону. Тем самым, фиксировались частотные и разрядные параметры цифровых трактов подготовительной обработки сигналов системы.

Для обеспечения требуемой дальности и точности оценки направленности приема формировалась антенная решетка с заданными размерами и конфигурацией, что определяло

количество входных каналов, алгоритм их обработки. В итоге указанное накладывало ограничение на скорость обмена информацией по системной шине между устройствами ввода, оперативной памятью, системой консервирования данных, и скоростью работы процессора/процессоров цифровой обработки сигналов. Также в алгоритме определялись параметры процедуры согласования предъявляемых сигналов с САЧ и порядок её реализации.

Функционирование системы предполагало как наличие оператора, так и ее функционирование в автоматическом режиме. Заметим, что в процедуре обнаружения сигнала от ОВН принципиальное значение имеет использование бинаурального слуха оператора. Для этого во множестве антенных датчиков выделяются два подмножества, на каждом из которых формируется своя диаграмма направленности. Выходы диаграммоформирующего устройства после преобразования бинаурально подаются для прослушивания слуховой системе оператора.

Куликова Н.В., Тищенко В.И., Кулас К.Ю.

**Россия, Обнинск, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
Обнинский институт атомной энергетики Национального исследовательского
ядерного университета «МИФИ»**

ВЫБОР СТРУКТУРЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СЛАБО ФОРМАЛИЗОВАННЫХ ЗАДАЧ

В связи с расширением освоения космического пространства и постоянным увеличением трасс космических полетов резко возрастает интерес к населенности Солнечной системы и к динамике небесных тел в условиях неопределенности наших знаний. Имеются три основные причины интереса современной цивилизации к этой проблеме:

- безопасность жизни на Земле и необходимость изучения экстремальных явлений в атмосфере Земли, создаваемых в процессе движения космического объекта в атмосфере и выпадения остатков этого объекта на поверхность Земли;
- наличие значительного объема накопленных данных наблюдений за последние 50 лет о малых небесных объектах, требующего всестороннего анализа и осмысления;
- все расширяющаяся сфера освоения космического пространства с практическими целями предполагает обеспечение безопасности будущих протяженных космических миссий.

Компьютерное моделирование, при решении дорогостоящих процессов, или таких, которые очень трудно и просто невозможно воспроизвести в реальной жизни, составляет неотъемлемую часть современной науки, а в целом ряде задач является единственно возможным способом их исследования. Как правило, компьютерное моделирование таких процессов сопряжено с обработкой и передачей больших массивов разнообразной информации. В связи с этим на первый план выходит задача по созданию компьютерной технологии, которая может моделировать процессы образования и движения малых небесных тел в пространстве, основываясь на наблюдательных данных, с учетом условия неопределенности.

Авторами разработана компьютерная технология «Исследование метеороидных комплексов». Структура и состав компьютерной технологии развиваются, каждый год появляются новые модули. Возникает проблема модернизации архитектуры компьютерной технологии. Структура предполагается в дальнейшем многоуровневой. Появляется потребность разработать единый подход включения модулей в технологию. Подключение новых модулей должно стандартизироваться. Поставлена задача обработки данных последовательно несколькими модулями с возможным выводом промежуточных результатов. Соответственно необходимо разработать межмодульные интерфейсы.

Первоначально для обмена данными между приложениями в технологии использовался DDE-метод передачи данных. Появление новых технологий обмена, в которых имеющаяся компьютерная технология должна работать наиболее эффективно, потребовало пересмотреть возможность передачи данных под COM-технологией. Было проведено сравнение различных технологий передачи данных. В настоящий момент времени проведена модернизация компьютерной технологии под COM-технологию передачи информации.

Приводятся результаты сравнения технологий передачи данных, характеристики эффективности работы компьютерной технологии при различных методах обмена. Проведен анализ и выбор уровня современной архитектуры для наиболее функциональной работы разрабатываемой компьютерной технологии.

Кульба В.В., Кочкаров А.А., Сомов Д.С.

**Россия, Москва, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН
ИНДИКАТОРНЫЙ ПОДХОД В ДИАГНОСТИКЕ И МОНИТОРИНГЕ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ**

С ростом структурной и функциональной сложности систем и ростом размерности решаемых задач стремительно растет число датчиков, регистрирующих параметры состояния и функционирования самой системы и внешней среды. Это приводит к необходимости анализа большого объема информации оператором системы, что приводит к увеличению времени реакции на

возникающие ситуации и увеличивает вероятность принятия ошибочных решений. Для решения этой проблемы используются индикаторы – элементы, регистрирующие возмущения и передающие информацию о них оператору системы. В настоящей работе предлагается многокритериальная постановка оптимальной задачи размещения индикаторов в структуре сложной системы.

Основными требованиями к выбору индикаторов:

1. Количество индикаторов должно быть меньше заданной величины;
2. Индикаторы должны быть выбраны таким образом, чтобы максимально полно покрывать весь набор возможных угроз;
3. Индикаторы должны быть расположены в системе так, чтобы заблаговременно сигнализировать о потенциальном выходе системы из строя;
4. Необходимо иметь возможность максимально точно по показаниям индикаторов судить о причинах возникшей ситуации (угрозе, которой вызвана данная ситуация) и о возможных путях развития текущей ситуации и возможных последствиях.

Для проведения комплексной диагностики и мониторинга сложных систем предлагаются две модели – модель распространения внешних воздействий по структуре системы и модель структурного разрушения сложной системы. В построенных моделях структура систем формализована в виде ориентированного функционального графа. Модель распространения внешних воздействий по структуре системы описывает функционирование системы в докритический период, когда структура системы не претерпевает изменений. Модель структурного разрушения сложной системы описывает посткритический период, когда в структуре системы начинаются необратимые изменения.

Индикаторный подход реализуем в отношении обеих представленных моделей.

Отметим что, предложенный способ выбора индикаторов позволяет одновременно с выбором индикаторов, на основе анализа структуры системы, формировать списки последствий активации того или иного индикатора в автоматическом режиме. Это в свою очередь позволяет на этапе проектирования системы сформулировать инструкции по предотвращению нештатной ситуации в зависимости от показаний индикаторов.

Леонов Ю.А.

Россия, Брянск, Брянский государственный технический университет

ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ БАЗИРОВАНИЯ

На сегодняшний день известно множество методов проектирования технологических процессов (ТП). Среди них можно выделить самые распространенные: метод синтеза; метод заимствования технологии детали-аналога (метод адресации); метод проектирования унифицированных (типовых и групповых) ТП. Для проектирования ТП обработки заготовок лучше использовать метод синтеза, так как он позволяет учесть все особенности конкретной детали а, следовательно, применим для проектирования единичных ТП. Для того чтобы спроектировать ТП необходимо решить множество отдельных подзадач, например: поиск и выбор рациональных схем базирования; выбор станочного оборудования и технологической оснастки; расчет режимов резания и т.д.

При решении задач поиска и выбора рациональных схем базирования необходимо учитывать специфику метода проектирования ТП. В доступных источниках литературы описанные методы выбора рациональных схем базирования решают задачу с использованием типовых решений. Такие подходы описывают конечное множество вариантов схем и неспособны генерировать новые решения.

Предлагаемая методика выбора рациональных схем базирования использует принципы выбора, которыми пользуется технолог при «ручном» составлении ТП обработки заготовки. Технолог анализирует возможные варианты базирования с учетом определенных критериев и выдает суммарную оценку. Такой же подход используется в многокритериальных методах принятия решений. Для оценки альтернатив (схем базирования) используются следующие критерии: погрешность базирования; ориентировочная стоимость приспособления; ориентировочное вспомогательное время, затрачиваемое на закрепление и снятие заготовки из приспособления; площадь главной базы; устойчивость заготовки при базировании ее по главной базе.

Многокритериальные методы принятия решений позволяют учесть степень важности каждого из критериев, при этом принципы выбора понятны и прозрачны пользователю данных методов. Были проанализированы следующие многокритериальные методы: многокритериальная теория полезности; метод SMART; метод анализа иерархий; методы ELECTRE. В ходе анализа для решения задачи выбора рациональных схем базирования был выбран метод анализа иерархий. Этот метод был предложен известным американским ученым Томасом Саати. В его основу положен принцип попарного сравнения альтернатив по каждому критерию, с нахождением суммарной оценки полезности каждой альтернативы.

На базе предложенной методики был разработан программный модуль для САПР Компас-3D, который позволяет:

- собирать конструкторско-технологическую информацию о заготовке;
- указывать обрабатываемые поверхности;
- производить поиск возможных схем базирования;
- выбирать рациональные схемы базирования;
- настраивать многокритериальную систему выбора под индивидуальные условия производства;
- строить карты эскизов для выбранных схем базирования.

В ходе исследования работы программного модуля была доказана эффективность использования многокритериальных методов принятия решений для выбора рациональных схем базирования заготовки.

Михайлова А.С.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет

«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

МЕТОД АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОСТРОЕНИЯ ТЕЗАУРУСА ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Для описания какой-либо предметной области всегда используется определенный набор терминов, каждый из которых обозначает или описывает какое-либо понятие или концепцию из данной предметной области. Совокупность терминов, описывающих данную предметную область, с указанием семантических отношений (связей) между ними называется тезаурусом (от греческого *thesaurus* (θησαυρός) - сокровище, богатство, запас).

Архитектура тезауруса представляет собой контролируемый словарь терминов, используемый для описания предметной области и имеет характер системы классификации и иерархии. Моделью тезауруса служит семантическая сеть.

Применение тезаурусов является классическим методом в задачах информационного поиска и началось до применения автоматизированных систем.

В информационной системе тезаурус является самостоятельным информационным ресурсом, инструментом для классификации или индексации ресурсов.

Основными документами, регламентирующими формат представления тезауруса, являются стандарты: ГОСТ 7.25-2001 - для описания одноязычных информационно-поисковых тезаурусов, и ГОСТ 7.24-2007 - для многоязычных информационно-поисковых тезаурусов.

За последние годы было предпринято довольно много успешных попыток частично автоматизировать процесс построения тезауруса. Недостатками существующих методов автоматизированного построения тезауруса являются:

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, несовпадение мнений экспертов и пользователей.
6. Невозможность одновременной многопользовательской работы с системой.

На основании представленных недостатков разработан метод автоматизированного построения тезауруса текстовой информации.

Предложенный метод автоматизированного построения тезауруса текстовой информации основан на онтологической модели представления текста, имеющей количественную характеристику связей между элементами и использует корреляционный анализ для установления связей между словами и устойчивыми словосочетаниями текстовой информации

Мишин Д.В. Монахова М.М.

Россия, Владимир, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых

МОДЕЛЬ АДМИНИСТРАТОРА КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Современные корпоративные сети передачи данных (КСПД) характеризуются высокой степенью гетерогенности и сложности структуры (различные среды передачи, множество коммуникационных протоколов, многокомпонентное программное обеспечение, опорное и периферийное оборудование различных производителей) что приводит к необходимости увеличения числа администраторов различной специализации и уровня квалификации (в т.ч. удаленного администрирования), привлечения сторонних организаций (*fleelance* и **outsourcing**). В связи с чем актуальной становится проблема централизованного управления множеством администраторов.

В рамках научной работы, посвященной разработке алгоритмов администрирования корпоративных сетей передачи данных предлагается модель администратора (МА) КСПД. Под

администратором КСПД понимается человек/человеко-машинная система, характеризующаяся рядом динамических параметров и способная выполнять некоторое подмножество функций администрирования (ФА) из множества всех ФА, характерных для данной КСПД. В каждый момент времени А способен исполнять только одну ФА.

Под ФА понимаются элементарные воздействия на элементы КСПД с целью получения или изменения их параметров, выполняемых администратором (А), или группой администраторов в рамках задачи управления.

Текущую задачу управления КСПД определим как проблемную ситуацию с известным начальным состоянием системы, конечным состоянием системы и известным алгоритмом достижения конечного состояния (цели), представляющего собой последовательность ФА, образующую граф управления решением задачи. Как правило, ФА выполняются поочередно. Как частный случай, ФА могут выполняться одновременно.

Для каждого администратора обязательными являются следующие параметры:

- идентификатор (aid);
- доступность в данный момент времени;
- занятость – задействованность в реализации какой-либо ФА;
- среднее время выполнения ФА (для каждой ФА, выполняемой администратором);
- трудозатраты (вычисляется по совокупности проделанных работ за день, в зависимости от их сложности и времени выполнения);
- рейтинг $\bar{I}$ параметр, вычисляемый для каждой ФА, зависящий от:

1. квалификации администратора (характеризует профессиональную подготовку администратора для выполнения конкретной ФА). Уровень квалификации администратора повышается за счет обучения: курсов повышения квалификации, тренажеров выполнения ФА и т.д.;

2. предыдущих результатов выполнения ФА (данный параметр инкрементально/декрементально модифицируется по окончании очередного выполнения ФА в зависимости от результата);

Выбор конкретного А для выполнения конкретной ФА (А) предлагается осуществлять на основе сведений о полученной задаче (id-задачи, приоритет, норма времени на решение, коэффициент сложности и т.д.) с учетом индивидуальных параметров каждого администратора.

Предлагаемая модель позволяет эффективно управлять неограниченным числом сотрудников контролировать процесс выполнения работ в условиях *freelance* и *outsourcing*, что актуально для современных предприятий.

Морозов В.П.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, ОРИЕНТИРОВАННАЯ НА ЗНАНИЯ ЭКСПЕРТА**

Важнейшей проблемой практической и, прежде всего, управленческой деятельности, является проблема соответствия принимаемых решений реальным условиям поставленной задачи.

Наряду с объективными причинами, обуславливающими появление проблемы (большая размерность задачи, неопределенность/нечеткость используемой информации), в качестве субъективного фактора выступает не достаточная компетентность лица, принимающего решение (ЛПР), в рассматриваемом вопросе. Задачи методы, решения которых выходят за границы профессиональных знаний и навыков эксперта, будем называть нетипичными.

Для решения «проблемы соответствия», порождаемой нетипичными задачами, используют два подхода: повышение квалификации самого ЛПР, и включение посредников-экспертов в процесс принятия решений.

Наличие посредника обуславливает необходимость объяснений его действий лицу, принимающему решение. При этом, чем большая часть объяснений находит интерпретацию в предметных знаниях ЛПР, тем большее понимание и доверие вызывает предлагаемое решение. Очевидно, что идеальным посредником является посредник, все действия которого могут быть проинтерпретированы в предметных знаниях пользователя. В этом случае реальный математический аппарат, примененный посредником, становится невидимым, «прозрачным» для ЛПР, отсюда технологии принятия решений, реализуемые с помощью идеального посредника, получили название «прозрачных»

Прозрачная технология – технология, при которой 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.

Основные принципы прозрачных технологий вытекают из анализа этапов методологии решения и исследования задач прикладной математики и проблем, возникающих перед ЛПР в процессе их реализации.

В основе предлагаемой прозрачной технологии (методологии поддержки принятия решений, ориентированной на знания эксперта) лежат работы по новой информационной технологии и

методология моделирования, разработанная в Санкт-Петербургском институте информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН). В качестве языка представления используется язык алгоритмических сетей – графический язык, оперирующий исключительно функциональными зависимостями, имеющими место в предметной области, которой принадлежит исследуемый объект.

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

Автоматизированные системы, построенные на принципе «прозрачности» решают проблему «доверия» конечного пользователя к получаемым результатам, повышают соответствие принимаемых решений условиям реальной задачи, уменьшают риск неверных решений, снижают затраты на обучение работе с системой и её эксплуатацию.

Никифоров В.В., Шкиртиль В.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ВЗАИМНОЕ БЛОКИРОВАНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ПРИ РАЗДЕЛЕНИИ РЕСУРСОВ
В СИСТЕМАХ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ**

Ключевым требованием к системам реального времени, обеспечивающим работу автоматизированных механических систем, является требование своевременности выполнения возлагаемых на них функций. Ввиду разнообразия управляемых объектов, их взаимосвязей и быстродействия, программные приложения СРВ оформляются в виде множества относительно самостоятельных, более или менее тесно взаимодействующих задач. По мере роста сложности контролируемых внешних процессов расширяются и усложняются требования к функциональным возможностям многозадачных программных приложений СРВ. Существенные различия в предъявляемых требованиях привели к разделению СРВ на системы жесткого и мягкого типов. В СРВ жесткого типа требование своевременного исполнения каждой функции является непреложным в связи с тем, что нарушение данного требования может привести к поломкам дорогостоящего управляемого оборудования, а в каких-то условиях и к человеческим жертвам. В СРВ мягкого типа разрешаются те или иные отклонения от своевременности выполнения функций, в ряде систем мягкого реального времени существенна лишь средняя длительность выполнения отдельных функций.

В многозадачной системе длина интервала времени выполнения задач возлагаемых на нее функций (время отклика) зависит не только от объема исполняемых действий, но и от продолжительности ожидания требуемых ресурсов, временно занятых другими задачами. Этим обусловлено взаимное влияние (интерференция) задач, приводящая к более или менее значительному увеличению их времени отклика. В частности, если требуемый информационный ресурс занят низкоприоритетной задачей, то высокоприоритетная задача, запрашивающая этот ресурс, вынуждена ожидать момента его освобождения. Момент входа высокоприоритетной задачи в интервал кода, выполняющего действия с разделяемым информационным ресурсом (критический интервал по доступу к этому ресурсу), определяется принятым протоколом доступа. Ситуацию, в которой одна задача ожидает освобождения ресурса, занятого другой задачей, называют блокированием задачи. Соответствующую составляющую времени отклика задачи называют фактором блокирования.

Известные методы оценки значений фактора блокирования опираются на использование моделей, не учитывающих внутреннюю структуру кода прикладных задач, то есть, на использование параметрических моделей, в которых каждая из составляющих приложение задач представляется набором внешних параметров – таких, как общий объем вычислений, частота активизации, требуемая длительность доступа к каждому из используемых информационных ресурсов. Оказывается, однако, что если в кодах задач, составляющих программное приложение, имеются пересекающиеся критические интервалы, то методы оценки времени отклика, опирающиеся на использование параметрических моделей, могут дать заниженные значения фактора блокирования. В качестве примера можно указать известную методическую модель с пятью обедающими философами. В таких случаях для точной оценки значений фактора блокирования требуется использовать структурные модели задач, в которых код задачи представляется последовательностью сегментов, ограниченных операторами захвата/освобождения ресурсов. Оценка значений фактора блокирования на основе таких структурных моделей выполняется путем построения профилей низкоприоритетных задач и сечений таких профилей на приоритетном уровне блокируемой задачи.

Упомянутая модель с пятью обедающими философами стала известна как пример структуры приложения, в ходе исполнения которого возможны возникновения клинчей – ситуаций, в которых группы задач связаны в неразрывное кольцо взаимных блокирований. Динамически операционная система может отслеживать взаимные блокирования и фиксировать их зацикливания. Прямолинейный статический анализ структурных моделей многозадачных приложений на потенциальную возможность такого зацикливания (анализ на основе построения всех допустимых сценариев системных событий), имеет сложность, экспоненциально возрастающую с ростом числа

задач. Авторами предлагается метод статической проверки структурных моделей многозадачных приложений на возможность возникновения клинчей. Объем соответствующих вычислений полиномиально зависит от общего числа пар пересекающихся критических интервалов в кодах задач, составляющих программное приложение. Метод опирается на поиск особого рода контуров в многодольном графе, вершинами которого являются пары пересекающихся критических интервалов.

Переварюха А.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ОБ ОДНОМ ТИПЕ БИФУРКАЦИЙ В МОДЕЛЯХ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ДИНАМИКИ**

В некоторых моделях популяционной динамики (У. Рикера, Дж. Шепарда, Д. Кушинга), основанных на нелинейных унимодальных отображениях возможно возникновение каскада бифуркаций удвоения периода цикла с возникновением критического аттрактора Фейгенбаума (странного но нехаотического) и дальнейшим переходом к хаотическому режиму. Расстояние между точками бифуркации в пространстве параметров быстро сокращается в соответствии с константой Фейгенбаума, в результате период цикла становится бесконечным. Сценарий Митчелла Фейгенбаума реализуется для моделей, предлагавшихся для применения в математической биологии, так и в не имеющих никакого отношения к биологии функциональных преобразованиях. Критерием для реализации сценария служит отрицательное значение дифференциального инварианта Шварца.

Каскадом бифуркаций удвоения периода спектр нелинейных эффектов в рассматриваемых моделях математической биологии не ограничивается. В динамике унимодальных отображений происходят явления, которые не интерпретировались и весьма вероятно, что в принципе не могут быть интерпретированы с биологической точки зрения.

Несколько нелинейных явлений в поведении дискретных динамических систем, связанных не только с бифуркациями, происходят в окнах периодичности.

Окна периодичности возникают после касательных бифуркаций. При данной бифуркации производная старшей итерации в появляющихся новых неподвижных точках равна единице. Цикл с периодом, равным трем, вытесняет странный аттрактор, когда у третьей итерации модели Рикера появляются шесть новых нетривиальных стационарных точек пересечений с биссектрисой координатного угла, три из которых образуют устойчивый цикл, а три другие неустойчивый. Три последнее число в специальном порядке доказанной А.Н. Шарковским теоремы о сосуществовании циклов в одномерных отображениях, появление цикла периода три означает наличие в динамической системе циклов других всевозможных периодов, в том числе не являющихся степенями двойки.

Бифуркации удвоения периода цикла изменяет только аттрактор, касательная бифуркация приводит к изменению не только типа аттрактора динамической системы, меняется геометрическая структура областей притяжения и это определяет особенности поведения траектории на протяжении окна периодичности, под которым будем понимать некоторый диапазон значений бифуркационного параметра. В данном случае поведение траектории динамической системы, вопреки ранее сформированным представлениям о динамике исследуемых биологических моделей, не ограничивается последовательной сменой циклических режимов.

Рассмотрим третью итерацию унимодального одномерного отображения как отдельную динамическую систему. В диапазоне значений существования периодического окна отображение имеет три аттрактора, и границы областей притяжения этих аттракторов становятся фрактальными согласно общепринятому определению. При плавном увеличении параметра стационарные точки теряют устойчивость, и происходит каскад бифуркаций удвоения. Определенная константа в окне периодичности не действует. Каскад бифуркаций цикла приводит к тому, что хаотический аттрактор в окне периодичности разделен на три ограниченных несвязных сегмента. Когда нестабильные циклические точки, возникшие при касательной бифуркации, попадают внутрь хаотических сегментов, происходит внутренний кризис, один из возможных метаморфозов хаотического аттрактора, несвязные сегменты восстанавливают целостность и периодическое окно закрывается.

Таким образом, после прохождения каскада бифуркаций удвоения и образования хаотического аттрактора при плавном изменении параметров в моделях наблюдается ряд нелинейных эффектов, не интерпретируемых с биологической точки зрения.

Полицын С.А.

**Россия, Москва, «МАТИ» – Российского государственного технологического университета
им. К.Э. Циолковского**

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
НА СРОКИ ЗАВЕРШЕНИЯ ПРОЕКТОВ**

Успех любого проекта во многом зависит от точного планирования. Просчеты, допущенные на этом этапе, всегда дорого обходятся для команды разработчиков, являясь основной причиной задержек сроков или провала проекта целиком.

Каждый раз, приступая к планированию, необходимо решить задачу оптимального

распределения всех ресурсов проекта по трем категориям: время, рамки проекта (объем работ) и стоимость. Время выполнения проекта – это время, за которое может быть выполнено техническое задание, произведено тестирование, разрабатываемая система введена в эксплуатацию – время выполнения всех работ по проекту. Рамки проекта – чаще всего выраженный в виде технического задания или описания сценариев использования системы общий свод того, какие области затрагивает проект и что должно быть сделано. Стоимость проекта часто измеряют не в денежных единицах, а в единицах учета рабочего времени исполнителей. Эти три категории всегда конкурируют друг с другом. Изменение содержания проекта неизменно приводит к изменению сроков и ресурсоемкости. Сжатые временные рамки могут вызвать увеличение стоимости и уменьшение содержания. Небольшие затраты ресурсов могут вызвать увеличение сроков и/или уменьшение содержания. Решение задачи планирования по определению есть выявление допустимых в данной ситуации решений по организации ресурсов.

Стоит отметить, что если на задачу требуется 10 человекоднев при её выполнении одним исполнителем, то это не означает, что 10 исполнителей сделают её за один день. В данном случае можно применить более сложную зависимость с введением поправочных коэффициентов.

Для других параметров можно построить аналогичные зависимости (время/рамки; стоимость/время). Самым сложным на данном этапе является определение поправочного коэффициента. Такая процедура может быть проведена двумя способами. Во-первых, этот корреляционный коэффициент может быть выбран экспертным советом. Во-вторых, он может быть получен статистически, на основе данных о завершённых ранее проектах. Если взять репрезентативное количество завершённых проектов, затем попарно сравнить их характеристики, то можно получить соответствующие коэффициенты с использованием методов корреляционного анализа.

Для увеличения точности можно учитывать коэффициенты множественной корреляции, но это сильно затрудняет расчеты и является перспективой в исследовании процесса взаимного влияния параметров проекта друг на друга.

Таким образом, на основе данной математической модели можно получить объективные данные для прогнозирования процесса разработки программного обеспечения, сделать процесс более управляемым, а его управление – наглядным.

Полумордвинова А.О.

Россия, Астрахань, Астраханский государственный технический университет

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ В ИЗУЧЕНИИ СЛАБОСТРУКТУРИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Современные научные исследования часто сталкиваются с проблемами недостатка информации, отсутствия способов ее обработки, причем, вопрос актуален не только в рамках исследований в области информатики, это касается всех интересующих исследователей тем. Каждая область научной деятельности имеет свой круг доступных методов изучения проблемы. В настоящее время изучаемые проблемы различной природы предлагается представлять в виде систем (сетей). Такие системы могут быть различной природы: от иерархических (используя стандартные схемы изучения подобных вопросов) до сложных, смешанных. Так исследователь первоначально обращается к вопросу оперативного планирования, так как большинство вопросов современных исследований направлены на практическое применение в различных отраслях бизнеса, экономики, производства. Исходный момент состоит в определении всех видов действий (работ), необходимых для достижения поставленной цели. Выделяют действительные работы, сопровождающиеся затратами времени и ресурсов; работы ожидания, не требующие ресурсов, а лишь времени; фиктивные работы, не требующие ни того, ни другого и отражающие логическую связь между остальными работами. В основе оптимизации, с точки зрения информационных систем, лежит анализ сети, состоящий в проверке целесообразности выполнения запланированных работ; выявление лишних и необязательных; определение возможностей параллельных действий и т.п. В вопросе постановки задачи и определения целей исследования возникает задача принятия управленческого решения, способствующая оптимизации экономического, финансового, производственного процессов. Вопросы поддержания процесса принятия управленческого решения становятся все более актуальными, так как все чаще исследователям необходимо научное подтверждение выдвинутых тезисов. Поэтому внимание обращается на такой пласт современной науки, как теория систем и системный анализ.

В этом разрезе предлагается представлять системы в когнитивных картах, а уже после этого этапа анализировать получившиеся данные, тем самым выдавая предпосылки для принятия управленческого решения. Когнитивная модель визуализирует и упорядочивает информацию об обстановке, замысле, целях и действиях. При этом визуализация выполняет важную когнитивную функцию, иллюстрируя не только результаты действий субъекта управления, но и подсказывая ему способы анализа и генерирования вариантов решений. Проведение когнитивного анализа нестабильных, слабоструктурированных ситуаций и сред является крайне сложной задачей, для

решения которой привлекаются информационные системы. По существу эти системы предназначены для повышения эффективности механизма принятия решений, поскольку главной прикладной задачей когнитивного анализа является оптимизация управления. Важным преимуществом в компьютерных системах когнитивного моделирования также является открытость к любым возможным изменениям множества факторов ситуации, причинно-следственных связей, получение и объяснение качественных прогнозов развития ситуации. Таким образом, все чаще обращается внимание на новые методы и средства обработки информации в сложных системах. Новые методологии могут складываться из совокупности ранее существующих. И при верной, научно, практически обоснованной потребности в подобных нововведениях, область изучения структурированных, слабоструктурированных и неструктурированных систем, возможно, перейдет на качественно новый уровень, не создавая необходимости поиска нового научного решения. Это позволит исследователям ставить новые глобальные задачи для исследований, доказательств и нововведений.

Примакина Е.И.

Россия, Кострома, Костромская государственная сельскохозяйственная академия
ИНФОРМАЦИОННЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ФУНКЦИИ ОПЕРАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для успешного обучения студентов технических специальностей в освоении ими графических и расчетных информационных технологий необходима диагностика в виде тестирования и развитие основных профессионально важных качеств, базирующихся на соответствующем уровне психомоторики и интеллектуальных способностях.

Для решения этой задач необходимо определить выбор тестирующих сигналов, определить меры измерения качества многоальтернативных решений приемными системами.

В данной работе решение проблемы оценки эффективности операторской деятельности осуществлялось путем предъявления стимулов не одного класса, а целого набора классов различной физической природы, в частности, зрительных и звуковых сигналов (тональных, гиперболических). Эффективность их восприятия операторами оценивалась информационными мерами Шеннона и Кульбака. Известно, мера Шеннона чувствительна к анализу ансамблей сигналов, а мера Кульбака оценивает близость той или иной гипотезы. Под качеством восприятия зрительных и звуковых сигналов понимаются выходные количественные характеристики оператора, измеренные мерами Шеннона и Кульбака. При изучении механизмов психомоторной деятельности и интеллектуальной были рассмотрены их модели, в состав которых включили физиологический шум, в связи с тем, что решения оператора носят вероятностный характер.

Выбор той или иной реакции диктуется условиями близости признаков сигналов друг к другу. Решения задачи классификации зрительных сигналов связываем с системой психомоторики оператора, а звуковые сигналы – с его системой «интеллектуальной деятельности», под которой будем понимать относительно устойчивую структуру способностей, в основе которых лежат процессы, обеспечивающие переработку разнокачественной информации о симметрии сигналов и осознанную оценку ее свойств.

Оценки мер Шеннона и Кульбака были реализованы в соответствии со следующим алгоритмом. Из банка данных (сигналов) случайным механизмом выбирался k - сигнал. Оператору представлялась возможность провести выбор сигнала из k альтернатив. Накопленные данные ответов позволяли оценить матрицу ответов и с учетом соотношений, оценить меры Шеннона и меры Кульбака. Индивидуальные данные обрабатывались и консервировались в виде числовых и графических представлений.

Для проведения экспериментов был разработан комплекс программ применительно к ЭВМ общего назначения. В качестве математической среды использовалась интегрированная среда MathCad, а так же был создан класс библиотек, инсталлированных в среду и позволивших получить отклик среды на звуковые реакции индивидуума.

Разработанные программы тестирования, реализующие процедуру оценки разрешающей способности слуховой системы человека, включали:

- формирователь тональных сигналов, где задаются характеристики сигнала, их количество и продолжительность;
- оценку эффективности восприятия слухового анализатора человека, где испытуемый регистрировался, проходил тест, программа формировала вектор ответов;
- обработку результатов эксперимента по формированию процедуры измерения ответных реакций испытуемых, где реализован алгоритм оценки меры Кульбака и предусмотрена консервация индивидуальных показателей испытуемых.

Путем статистической обработки можно сравнивать степень близости генерируемого сигнала на входе с ответным сигналом тестируемого. Кроме того, в компьютере была реализована функция экспериментатора по остановке эксперимента (при завершении времени эксперимента).

Предлагается применить следующую последовательность оценки индивидуальных способностей классификации сигналов операторами:

- инструктаж оператора по работе с программным продуктом на ПЭВМ;
- обучение в течение часа оператора решению задачи классификации сигналов;
- фактическое проведение эксперимента.

Новые возможности проведения исследований по количественной оценке способностей достигались за счет:

- применения при формировании классов стимулов гибкой математической среды MathCAD;
- отсутствия в период проведения опыта экспериментатора, т.е. исключался субъективный фактор влияния исследователя;
- текущей оценкой надежности экспериментальных данных;
- контроля параметров стимула, оценки близости ответной траектории по отношению к предъявляемой на математическом уровне.

Рунёв Е.В., Соловьёв Р.О.

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

Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОВМЕСТНОГО СУЩЕСТВОВАНИЯ ДВУХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ С ПОМОЩЬЮ DELPHI, MATLAB И ЕГО ОБОБЩЕНИЯ

В работе рассматривается численное моделирование экологической модели Вольтерра-Лотки и некоторое её обобщение на случай большего числа популяций. Модель описывает сосуществование двух популяций, которые находятся в зависимости – одна от другой, например «хищник-жертва».

Приведены системы нелинейных дифференциальных уравнений на основе модели Вольтерра-Лотки, описывающих конкурирующее существование популяций с использованием векторного поля, наиболее адекватно отражающего процессы их взаимодействия. Для двумерного случая приводится неявное аналитическое решение, кроме того, приведены численные результаты построения соответствующих кривых в зависимости от различных значений параметров системы.

Современный подход к изучению природной среды опирается на широкий комплекс математических моделей и методов обработки информации. В данной работе используется среда разработки Delphi и пакет MATLAB. Приводятся полные алгоритмы и численное решение системы нелинейных дифференциальных уравнений, описывающих модель.

Приводится анализ таких численных решений в зависимости от параметров модели, а также находятся возможные критические значения параметров, например, будут найдены значения параметров модели, при которых система – обе популяции погибают, а также – при которых наблюдается конкурентное равновесие.

Для большего числа популяций приводится анализ значений параметров, при которых возможна гибель одного, двух и всех популяций в системе.

В работе получена графическая и диаграммная интерпретация работы модели, ее численного решения и анализа. Приводится сравнение полученной модели с другими существующими моделями.

Салами М.Ю.

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

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Внедрение в системах управления организационного типа новых информационных технологий, в частности, в области построения баз данных, приводит к необходимости и возможности хранения в базах данных и обработки с их помощью новых видов представления информации, которые принято относить к классу мультимедиа. К их числу относятся: аудио, фото и видеoinформация, гипертекст, цифровые карты и другие виды, характеризующиеся высоким уровнем информационно-структурной сложности.

Базы данных, содержащие мультимедийную информацию, относятся к базам данных пятого (последнего) поколения. Они получили название мультимедийных баз данных (ММБД). Основными особенностями ММБД, отличающими их от реляционных баз данных предыдущего поколения, являются: способность хранить и обрабатывать не только числа, символы, массивы, списки или множества записей, но и документы, изображения, звук или цифровые карты; проблематичность четкого разделения программ и данных; необходимость реализации соответствующего типа данных в виде программных библиотек классов. Они наглядно показывают, что построение ММБД в современной индустрии баз данных является технически достаточно сложной задачей, которую преждевременно считать решенной.

Прямое использование реляционных систем управления базами данных (СУБД) в качестве систем управления ММБД недостаточно и невозможно, что позволяет определить проблему

построения ММБД в системах управления организационного типа как несоответствие программно-инструментальных средств управления базами данных потребностям обработки мультимедийной информации.

Решение данной проблемы возможно в направлении использования объектно-ориентированных СУБД, отдельные коммерческие образцы которых имеются и среди отечественных разработок (например, СУБД "Паллада"). В этом случае мультимедийная база данных разрабатывается на концепции постреляционной объектно-ориентированной модели представления данных.

Разработанная методика построения объектно-ориентированных ММБД включает следующие шаги. Вначале создается концептуальная модель предметной области ММБД с использованием известных графических формализмов (например, диаграммы «сущность-связь», диаграммы IDEF1 и т.д.) по общеизвестным методикам. Центральное место в концептуальной модели занимают сущности, отображающие мультимедийную информацию и места ее хранения. Затем применяются алгоритмы преобразования концептуальной модели в объектно-ориентированную логическую модель ММБД, включающую структурную, динамическую и функциональные компоненты. За основу взяты известные алгоритмы преобразования ER-диаграмм. Наконец, на завершающем этапе осуществляется уточнение состава и взаимосвязей отдельных элементов (свойств и методов) компонентов объектно-ориентированной модели.

Методика построения объектно-ориентированных ММБД предназначена для использования, как разработчиками автоматизированных систем, так и администраторами ММБД на этапе эксплуатации систем. Ее применение в системах управления организационного типа позволяет реализовать в них высокоэффективные ММБД, отвечающие предъявляемым требованиям и соответствующие современному уровню развития информационных технологий.

Свиньин С.Ф., Коновалов М.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, ОАО «Российский институт радионавигации и времени»

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЧАСТНИКОВ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ЕДИНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ЭРЭ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА НАВИГАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ГЛОНАСС/GPS

Важной составляющей эффективности проводимых работ по обеспечению всего жизненного цикла (ЖЦ) навигационной аппаратуры потребителей (НАП), работающей по сигналам спутниковых радионавигационных систем (СРНС) ГЛОНАСС/GPS в рамках единой информационной среды (ЕИС) предприятия является качество наполнения и количество данных, хранимых в справочно-информационных базах данных (БД). В таких БД может храниться нормативно-техническая документация (НТД), типовые элементы, используемые при разработке или конструировании на производстве НАП, сведения об используемых электро-радиоизделиях (ЭРЭ), материалах, элементах технологических процессов и т.п. Следует отметить, что, как правило, элементы таких БД имеют ссылку друг на друга.

Поскольку такого рода БД являются центральными, в том смысле, что в них хранится основополагающая информация об элементах (типа и посадочные места ЭРЭ, трехмерные модели ЭРЭ, марки материалов, НТД и т.п.) и хранимая информация применяется на всех стадиях ЖЦ НАП, в соответствии с ИПИ (CALS)-технологией, следует уделять особое внимание корректности и безошибочности хранимых там данных. Ошибки, допущенные при формировании такой БД, негативно сказываются на качестве НАП и требуют значительных временных и финансовых затрат на устранение.

В докладе рассматривается ряд вопросов, возникающих при организации информационного взаимодействия участников процесса формирования единой базы данных ЭРЭ для обеспечения производства навигационной аппаратуры потребителей ГЛОНАСС/GPS.

Советов Б.Я., Цехановский В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ АНАЛИЗА И СИНТЕЗА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Современная концепция управления сложными распределенными системами в различных отраслях человеческой деятельности базируются на человеко-машинной организации процессов управления. Высокий уровень неопределенности условий решения задач управления сложными, нелинейными динамическими объектами требуют создания систем поддержки принятия решений (СППР), обеспечивающих корректность решения задач выбора предпочтительных (рациональных) вариантов управления распределенными объектами

В основу концепции построения систем поддержки принятия решений положены следующие принципы:

- наличие механизмов реструктуризации, срабатывающих в случае непредвиденных ситуаций структурных изменений;
- включение механизмов самоорганизации структуры СППР в условиях его структурной деградации с целью обеспечения требуемого качества принятия решений.

Предложен подход к построению мультиагентной СППР для управления распределенными объектами с динамически изменяемой структурой.

Система поддержки принятия решений (СППР) может состоять из нескольких подсистем, реализующих следующие основные функции:

- оценка обстановки (ситуации), выбор критериев и оценка их относительной важности;
- генерация возможных решений (сценариев действий);
- оценка решений (сценариев действий) и выбор лучшего;
- обмен информацией об обстановке принимаемых решений и согласование групповых решений (в тех случаях, когда это возможно);
- моделирование принимаемых решений (в тех случаях, когда это возможно);
- динамический компьютерный анализ возможных последствий принимаемых решений;
- сбор данных о результатах реализации принятых решений и оценка результатов.

Соколов Б.В., Охтилев М.Ю., Юсупов Р.М., Куссуль Н.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
Украина, Киев, Институт космических исследований Национальной академии наук Украины
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ**

В современных условиях из-за насыщения мирового рынка всеми видами продукции, а также всеобщей доступности высоких технологий (в том числе и в инфосфере), на первый план конкурентной борьбы выдвигаются факторы времени и эффективности использования соответствующих информационных технологий и систем (ИТ и ИС). В настоящее время в указанной борьбе выигрывает только тот, кто сможет успешно синхронизировать в реальном масштабе времени (РМВ) бизнес-процессы и производство (системы ERP, MES, АСУ ТП); быстрее разработает и предложит на рынке новый продукт (САПР, системы CAD/CAM/PDM); имеет гибкую, эффективную и высоко автоматизированную технологию управления логистическими процессами, обеспечивающую сокращение циклов поставок и продаж (SCM); сократит время обработки заказов (CRM); в реальном времени обеспечит контроль расходов ресурсов; осуществит в РМВ оперативное управление и диспетчеризацию производства (автоматизированные системы оперативного диспетчерского управления – АСОДУ); сократит время возврата инвестиций (ROI-systems); сократит время анализа и принятия решений (OLAP системы); обеспечит эффективное управление производственной кооперацией в РМВ (e-manufacturing, co-manufacturing, m-business). Для иллюстрации того, какое влияние оказывают ИТ и ИС на эффективность функционирования сложных организационно-технических комплексов (СОТК), в докладе приводятся конкретные примеры. В первом из них речь пойдет о космических информационных технологиях (КИТ) под которыми понимаются ИТ, обеспечивающие сбор, хранение, передачу (прием), представление, обработку и анализ данных на различных этапах жизненного цикла космических средств (КСр). Влияния КИТ на облик современных АСУ КСр проявляется в рамках следующих направлений: увеличение глобальности и непрерывности управления КСр на основе создания сетевых структур информационного обмена с космическими аппаратами (КА) различных классов; внедрение методов ситуационной пакетной телеметрии, позволяющих формировать гибкие программы телеизмерений прямо на борту КА; существенное сокращение объема измерений текущих навигационных параметров (ИТНП), проводимых средствами наземного комплекса управления (НКУ), на основе всестороннего использования навигационного и частотно-временного поля, создаваемого как отечественной навигационной космической системой «ГЛОНАСС», так и зарубежными системами; создание новых поколений КСр (модернизация существующих КСр) в целях повышения уровня их унификации и многофункциональности, что обеспечит необходимые условия для адаптации и самоорганизации процессов автоматизированного (автоматического) управления КСр в различных условиях динамично изменяющейся обстановки; децентрализация (пространственно-временная распределенность) процессов сбора, обработки, представления, принятия решений, хранения и доступа к информации, циркулирующей в контурах управления КСр, реализуемая посредством создания интегрированных распределенных баз данных и знаний с необходимым уровнем обеспечения защиты информации и информационной безопасности.

В целом подводя краткий итог по результатам ранее выполненных исследований в рассматриваемой предметной области следует отметить, что задачи оценивания и анализа эффективности внедрения и использования ИТ и ИС имеют комплексный характер и требуют для своего решения использования междисциплинарного подхода к описанию рассматриваемых объектов, технологий и процессов, базирующегося на интегративном использовании фундаментальных и прикладных научных и практических результатах, полученных к настоящему

времени в современной информатике, кибернетике и общей теории систем. При этом центральными проблемами при постановке и решении различных задач оценивания и анализа эффективности внедрения и использования ИТ и ИС применительно к различным классам и видам ИАСУ СОТК, также как и в целом для задач оптимизации их характеристик и структур, являются проблемы полимодельного (многомодельного) описания соответствующих объектов и комплексов, а также проблемы многокритериального структурно-функционального синтеза облика как самих ИТ и ИС, так и бизнес-процессов и систем, которые они поддерживают.

К настоящему времени разработан комбинированный подход (принципы, модели, методы, алгоритмы и методики) к постановке и решению задач многокритериального оценивания, анализа и выбора эффективных информационных технологий и систем, базирующийся на разрабатываемой авторами теории управления структурной динамикой сложных организационно-технических комплексов, который был апробирован на практике при создании интеллектуальных информационных технологий и систем для критических приложений (космонавтика, атомная энергетика). Данный подход используется при создании информационных систем рационального планирования космической съемки с учетом разных потребностей министерств и ведомств. Задача оптимизации распределения информационного ресурса сводится в этом случае к задаче многокритериальной оптимизации и поиска схемы компромиссов. Приводятся конкретные примеры реализации КИТ Институте космических исследований Национальной академии наук Украины.

Соколов Б.В., Птушкин А.И., Охтилев М.Ю., Майданович О.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Анализ результатов внедрения систем управления жизненным циклом (СУ ЖЦ) сложных технических объектов (СТО) на современных предприятиях за прошедшие 30 лет показывал, что технологии и модели управления ЖЦ позволяют, во-первых, на конструктивной основе связать, оценить и проанализировать эффективность процессов автоматизированного управления СТО как по “горизонтали”, так и по “вертикали”, а также по времени с точки зрения конечного результата – качества выпускаемой предприятием продукции, и, во-вторых, указанные технологии в наибольшей степени влияют на совокупную стоимость владения выпускаемой продукцией, включающей в себя суммарные затраты на этапе проектирования, производства, эксплуатации и утилизации. Системы же PLM, в первую очередь, ориентированы на конечный результат – производство СТО в требуемые сроки и с нужным качеством, а также гармонизированное с пожеланиями заказчика его сервисное обслуживание. Для этого в рамках СУ ЖЦ СТО организуется управление определенной совокупностью процессов, обеспечивающих решение задач формирования и поддержания единого информационного пространства (ЕИП). Особая актуальность и необходимость создания в настоящее время ЕИП вызвана тем, что разные автоматизированные и информационные системы (АС и ИС), обеспечивающие ЖЦ СТО, имеют различные организации и структуры исходных и результирующих данных. Для того, чтобы на конструктивном уровне реализовать указанные процессы информационного взаимодействия необходимо, во-первых, создание формализованных моделей (математических, логико-алгебраических, логико-лингвистических, комбинированных), описывающих состав, структуру, технологии создания, использования, послепродажного обслуживания соответствующих СТО, и, во-вторых, наличие методов, алгоритмов, методик манипулирования указанными моделями. Кроме того, в каждом конкретном случае (для каждого конкретного СТО) должны быть четко определены цели, задачи внедрения СУ ЖЦ, а также те количественные и качественные показатели, с помощью которых можно будет оценить эффективность внедрения данной системы. Внедрение технологий управления ЖЦ позволяет в современных условиях повысить конкурентоспособность продукции, выпускаемой предприятиями, за счет сокращения сроков разработки, снижения себестоимости продукции, повышения ее качества. Осознание отечественными и зарубежными научными школами особой актуальности решения проблем создания и внедрения новых поколений СУ ЖЦ СТО привело к необходимости проведения значительного количества фундаментальных и прикладных междисциплинарных исследований. В качестве примера такого рода исследований в докладе рассматривается международный проект PROMISE, в котором участвовали 22 организации из Евросоюза, Швейцарии, Японии, Австралии и США. Данный проект был успешно завершен в 2008 году. В результате выполнения этого проекта была предложена более совершенная технология управления ЖЦ, которая получила название CL2M (Closed Loop Lifecycle Management – управление ЖЦ с обратной связью). В рамках данного проекта было показано, что управление полным ЖЦ СТО является критическим элементом на пути удовлетворения нужд заказчика на протяжении всего ЖЦ без взвинчивания стоимости, снижения качества или задержки поставки. Способность промышленности в

современных условиях выпустить не просто продукт, а целостную систему «продукт + поддерживающие его сервисы» в настоящее время ограничена существующей информационной брешью между стадиями проектирования СТО и его применения и обслуживания. Для этого в рамках данного проекта была разработана новая концепция управления ЖЦ СТО, базирующаяся на интеллектуальных информационных технологиях (ИИТ) и ИС, их реализующих. Для этого было предложено в существующие и создаваемые СТО встраивать интеллектуальные информационные сенсоры и приборы (например, радиочастотные метки - RFID tags, приемников GPS, GSM сигналов), обеспечивающие непрерывное накопление и обработку данных, информации и знаний о режимах функционирования изделия в течение его ЖЦ, а также, позволяющие осуществлять их глобальное и локальное позиционирование.

В докладе на примере проектируемой в настоящее время автоматизированной системы управления (АСУ) подготовкой и пуском перспективных космических средств (КСр) проанализированы возможные пути внедрения концепции CL2M в рассматриваемой предметной области. Предлагается указанное внедрение осуществить на основе разработанной ранее ИИТ и системы мониторинга состояния и управления СТО, которые предоставляют конечным пользователям-технологам широкие возможности (профессионально-ориентированный язык и специализированную операционную среду) по созданию и сопровождению программных модулей автоматизации процессов оценивания, контроля и прогнозирования состояний СТО, практически без участия профессиональных программистов. Междисциплинарные исследования по рассматриваемой тематике проводились при финансовой поддержке РФФИ (гранты 10-07-00311, 10-08-90027, 09-07-00066, 08-08-00403, 09-07-11004), ОНИТ РАН (проект № 2.3).

Соколов Б.В., Охтилев М.Ю., Зеленцов В.А., Семенов О.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
Белоруссия, Минск, Объединенный институт проблем информатики Национальной
академии наук Беларуси**

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГАРАНТИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКИМИ ИНФРАСТРУКТУРАМИ

Главная особенность управления в кризисных ситуациях состоит в том, что оно происходит в условиях неполноты, неопределенности, неточности и противоречивости информации о складывающейся обстановке и при наличии неустраняемого порогового ограничения времени на цикл формирования и реализации решений по предотвращению возможных катастроф, чрезвычайных и аварийных ситуаций. Это определяет принципиальное отличие технологий принятия решений в данных обстоятельствах от технологий управления при единичных отказах отдельных элементов и подсистем критических инфраструктур (КрИ), базирующихся на классических положениях теории надежности и отказоустойчивости. В условиях кризисных ситуаций снижение возможных негативных последствий природных и техногенных катастроф достигается только при использовании гарантированного управления, которое предполагает, прежде всего, обеспечение непрерывности выполнения основных функций КрИ за счет гибкого перераспределения ограниченных ресурсов, возможного отказа от обеспечивающих и вспомогательных функций и оперативного восстановления работоспособности элементов и систем. Предлагаемый в докладе подход к решению перечисленных проблем базируется на разработке междисциплинарной методологии создания и применения интеллектуальных технологий мониторинга, прогнозирования структурной динамики КрИ, а также гарантированного управления указанными инфраструктурами в реальном масштабе времени. Использование этой методологии дает возможность осуществить переход от эвристических методов описания процессов мониторинга и управления в кризисных ситуациях к целенаправленной последовательности построения моделей и алгоритмов анализа состояний, адаптивных к возможным изменениям структуры критически важных объектов различного назначения. Данный переход позволяет существенно уменьшить трудоемкость процессов построения таких алгоритмов, а также понизить уровень требований, предъявляемых к квалификации их разработчиков, за счет перевода данных процессов из категории «искусство» в категорию «технология». В ходе предыдущих исследований по данной тематике было установлено, что процессы мониторинга и управления функционированием КрИ различной природы и назначения на функциональном уровне их рассмотрения имеют существенно меньшее и вполне обозримое разнообразие, чем разнообразие их конструктивных реализаций. Основываясь на этом утверждении, в проекте предлагается интеллектуальная технология, комбинированные методы и алгоритмы решения различных классов задач мониторинга, прогнозирования и гарантированного управления безопасностью критических инфраструктур безотносительно к их видовой принадлежности. Новым является также предлагаемый подход к интеграции всей доступной информации и знаний о развитии кризисных ситуаций и о состоянии КрИ, включая данные российских и украинских аэрокосмических средств дистанционного зондирования

пространственных объектов и территорий. За счет реализации такого подхода существенно возрастают достоверность и эффективность решений по управлению КрИ в условиях жестких временных ограничений, обеспечивается решение задач гарантированного управления КрИ в кризисных ситуациях. В основу предлагаемой авторами технологии гарантированного управления КрИ была положена разрабатываемая ими теория управления структурной динамикой (УСД) сложных технических объектов (СТО). В докладе показывается, что задачи УСД КрИ по своему содержанию относятся к классу задач структурно-функционального синтеза облика КрИ и формирования соответствующих программ управления их развитием (модернизацией). Главная трудность и особенность решения задач рассматриваемого класса состоит в следующем. Определение оптимальных программ и законов управления (планирования) основными элементами и подсистемами КрИ в динамично изменяющейся обстановке может быть выполнено лишь после того, как станет известен перечень функций и алгоритмов обработки информации и управления, который должен быть реализован в указанных элементах и подсистемах. В свою очередь, распределение функций и алгоритмов по элементам и подсистемам КрИ зависит от структуры и параметров законов управления данными элементами и подсистемами. Трудность разрешения данной противоречивой ситуации усугубляется ещё и тем, что под действием различных причин (объективных, субъективных, внешних и внутренних) во времени изменяется состав и структура КрИ на различных этапах ее жизненного цикла. В докладе приводятся конкретные методы, модели и алгоритмы, позволяющие на конструктивном уровне решить перечисленные научно-технические задачи, связанные с гарантированным управлением КрИ.

Междисциплинарные исследования по рассматриваемой тематике проводились при финансовой поддержке РФФИ (гранты 10-07-00311, 10-08-90027, 09-07-00066, 08-08-00403, 09-07-11004), ОНИТ РАН (проект № 2.3).

Соколова С.П., Кузьмина Е.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ИНТЕРВАЛЬНАЯ СИСТЕМА СО СТРУКТУРНОЙ ДИНАМИКОЙ**

Сложные системы, как правило, включают набор взаимодействующих определенным образом подсистем, математические модели которых имеют разнообразную динамику, большую размерность, неопределенности (координатные и параметрические), различные области функционирования. При переходе из одной области функционирования в другую в них могут происходить структурные изменения (структурная динамика).

К числу систем со структурной динамикой можно отнести следующие: электроэнергетические, функционирующие в условиях возникновения и развития аварийных ситуаций (короткие замыкания, обрывы линий, отключение и подключение нагрузок и т. д.); экономические системы: развитие и структурные преобразования при изменении выпуска и номенклатуры продукции в соответствии со структурой спроса и предложения; природно-экологические системы с особо опасными динамическими процессами: восходящая и нисходящая ветви эпизоотических процессов, периоды депрессии до и после них; распределенные компьютерные сети: режимы нормального и абнормального функционирования (режим вторжения) и т. д.

В докладе предложена структура интервальной системы со структурной динамикой и подход к построению выделенного класса систем на основе SVD-анализа многомерных интервальных данных с учетом особенностей интервального пространства.

Интервальная система со структурной динамикой включает подсистемы мониторинга и анализа динамических свойств математических моделей объекта управления, функционирующего в различных областях.

В подсистеме мониторинга на основе исходной интервальной информации решены задачи обучения и распознавания области функционирования объекта управления. Для решения этих задач использованы математические модели и вычислительные процедуры иммунокомпьютинга, адаптированные для обработки интервальных многомерных данных, представленных в виде интервальных плоской или кубической матриц.

В подсистеме параметрической идентификации на основе информации об области функционирования получено решение задачи параметрической идентификации интервальной математической модели в классе линейных структур. Решение этой задачи сведено к получению внутренней оценки для допустимого множества решений интервальной системы линейных алгебраических уравнений (ИСЛАУ). Задачи анализа управляемости и наблюдаемости были сведены к получению внешней оценки объединенного множества решений ИСЛАУ.

На основе разработанных математических моделей и вычислительных процедур решены прикладные задачи: мониторинг и анализ свойств особо опасных динамических процессов, оценивание динамики фондового рынка и диагностирования состояния энергетических объектов.

Соловьева И.В., Соколов Б.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ОПЕРАТИВНОЙ КОРРЕКТИРОВКИ ПЛАНОВ РАБОТЫ
КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**

Корпоративные информационные системы в настоящее время используются при управлении воздушными, наземными, космическими и другими активными подвижными объектами. Они могут содержать несколько моделей, отражающих различные аспекты функционирования автоматизированных систем управления и позволяют объединять модели различных классов, описывать взаимосвязи подмоделей, и действующие ограничения, например, они используются при описании процессов взаимодействия подвижных объектов между собой и взаимодействия с обслуживаемыми их объектами, процессов расхода ресурсов, процессов передачи информации.

На этапе планирования решаются задачи программного управления корпоративными информационными системами, однако, в процессе управления такими системами возникают задачи перепланирования и корректировки планов работы системы в реальном времени с учетом текущих состояний системы, накладываемых ограничений и действующих возмущений. Использование таких систем в реальных условиях объясняет актуальность этих задач.

В докладе рассматривается корпоративная информационная система, которая включает модель управления операциями, динамическую модель управления ресурсами и модели управления потоками и вспомогательными операциями. Для нее сформулирована задача корректировки программных режимов работы с учётом поступающей информации о ее состоянии в некоторые дискретные моменты времени в процессе ее функционирования. При этом вид рассматриваемой задачи позволяет для процедуры корректировки программных режимов использовать технологию построения управлений в классе дискретных ограниченных функций по методу позиционной оптимизации. Математической основой этого метода является использование адаптивных методов решения задач линейного программирования, применяемых для вспомогательных задач специального вида.

Федорченко Л.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ИСКЛЮЧЕНИЕ ПУСТЫХ ПОРОЖДЕНИЙ В ПРАВИЛАХ ТРАНСЛЯЦИОННОЙ ГРАММАТИКИ**

При построении синтаксического анализатора как составной части транслятора необходимо проводить эквивалентные преобразования грамматики реализуемого языка. Сейчас языковые технологии активно включаются в различные сферы нашей жизни, что привело к развитию современных транслирующих систем, ориентированных на разнообразный ассортимент вычислительных устройств. При этом наиболее остро проявилась проблема быстрой настройки (преобразования) синтаксического определения языка в ту форму, которая допускает автоматическую или ручную реализацию, а также проблема учёта ограничений выбранного метода синтаксического анализа. Первая проблема обусловлена разнообразием спецификаций реализуемых языков (от БНФ и языка разметки HTML до двухуровневых и других видов грамматик), вторая – ведёт либо к языковой неоднозначности, либо к недетерминированности распознающего автомата. Решение этих проблем связано с корректным отображением транслируемого языка во внутренне машинное представление. Следует эффективно использовать информацию о языке, определяя его синтаксис и статическую семантику специальной контекстно-свободной грамматикой (трансляционной), которая помимо основной своей функции порождения цепочек языка позволяет задавать трансляции, необходимые разработчикам.

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.

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.

Процесс регуляризации трансляционной грамматики начинается с её приведения. Файл с правилами (содержащими терминалы, нетерминалы, семантики и другие вспомогательные символы грамматики) обрабатывается редактором в SynGT, который выполняет сначала анализ на корректность отдельных обобщённых регулярных выражений, а затем получение приведённой (well-formed) трансляционной грамматики. Это предполагает выявление пустых порождений нетерминальных конструкций, непродуктивных нетерминалов и вспомогательных символов грамматики.

В процессе преобразований количество правил грамматики уменьшается, а их правые части представляют собой сложные регулярные выражения над объединённым алфавитом всех символов. В результате имеем:

- правильную запись выражений (скобочная структура, контроль всех операций в регулярных выражениях, наличие конечного символа и прочее);
- все нетерминалы и вспомогательные символы являются продуктивными, то есть порождают непустые цепочки.

Таким образом, на базе исходной грамматики строится приведенная грамматика, в которой отсутствуют непродуктивные нетерминалы и пустые порождения.

В докладе приведен оригинальный алгоритм исключения пустых порождений в правилах трансляционной грамматики за счёт нестандартных эквивалентных преобразований регулярных выражений с операцией обобщенной итерации.

Филиппов А.Г., Балабанова Е.В., Синешук Ю.И., Фалеев Е.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, Военная академия связи им. С.М. Буденного
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АСУ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Успешность решения задач системой управления сложными критически важными объектами специального назначения (ВС РФ, МВД, МЧС, и т.п.) в значительной мере определяется качеством и возможностями средств автоматизации управления, устойчивостью функционирования АСУ в целом.

Особую значимость приобретает проблема обеспечения отказоустойчивого, безопасного функционирования АСУ в реальных условиях разнообразных поражающих (деструктивных) факторов (ПФ).

В соответствии с положениями теории управления устойчивость является одним из главных показателей оценки функционирования сложных систем. Однако, в таком классе систем, как АСУ, к основным показателям эффективности относятся другие, а устойчивость является частным показателем, поскольку отражает только возможность, а не качество выполнения стоящих перед системой задач. Следовательно, при исследовании устойчивости целесообразно и необходимо установить связи между показателями эффективности и устойчивости системы.

Известно, что выбор конкретных показателей зависит от цели исследования. При оценке устойчивости целью исследования является определение степени снижения эффективности функционирования системы из-за ненадежности элементов и воздействия ПФ различной природы.

Критерием устойчивости при таком подходе можно выбрать относительное снижение эффективности АСУ в реальных условиях обстановки $P = W/E$, где E – показатель эффективности системы, определенный при условии абсолютной надежности элементов и отсутствии ПФ (такой показатель будем называть "идеальной эффективностью"); W – показатель эффективности, определенный при учете фактической надежности элементов и воздействия ПФ. Этот показатель будем называть "реальной эффективностью".

Следовательно, устойчивость можно рассматривать как одну из основных составляющих, корректирующих параметр эффективности АСУ.

Устойчивость АСУ в любых условиях обстановки достигается за счет высокой устойчивости ее элементов, создания гибкой структуры, целесообразных принципов и режимов использования.

С этих позиций АСУ можно рассматривать в общем случае как совокупность multifunctional элементов, находящихся в определенной окружающей и социальной среде и подверженных старению.

Общим свойством любого вида возмущений, проявляющихся как отказы элементов системы, является изменение ее работоспособности. Таким образом, отказ системы или, в общем случае, изменение ее состояния может быть вызвано только изменениями (отказами) состояний отдельных ее элементов.

Очевидно, что связь между ними представляет собой случайное событие. Значение вероятности этого события может характеризовать тот или иной показатель устойчивости системы в зависимости от учитываемых характеристик элементов.

С методологической стороны вопросы анализа различных аспектов устойчивости (надежности, живучести, отказоустойчивости, безопасности) имеют определенную общность, что обеспечивает возможность использования базового метода моделирования, позволяющего применить единый подход к их оценке.

Филиппович А.Ю., Семенова Я.С.

**Россия, Москва, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,
Московский государственный университет печати
СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ МИМИКИ ЧЕЛОВЕКА**

Взаимодействие человека с внешним миром подразделяют на вербальные и невербальные каналы коммуникации. Один из видов невербального общения – мимика человека. Движениями мышц лица человек выражает свое отношение к происходящим событиям. Его экспрессии могут быть как рефлексорными, так и сознательными.

Целью работы является разработка такого метода распознавания мимики человека, который бы осуществлял обработку пользовательских эталонов, позволял быстро получать точные результаты по распознаванию мимической картины, мог быть реализован при минимальной загруженности ресурсов компьютера.

Математическая абстракция лица человека представляет собой трехмерную поверхность с определенной топографией, т.е. достаточно предсказуемым положением основных неподвижных выпуклых и вогнутых объектов. Большая часть ландшафта находится в постоянном движении. Именно эта экспрессивная компонента эмоций человека, отраженная на лице в каждый момент времени, является предметом исследования.

Положение исследуемых объектов отслеживаются на дискретно выделенных цифровых изображениях лица человека. Детектирование лица человека на панорамном изображении производится по алгоритму Viola-Jones. Изображение сканируется рамкой заданного размера и строится пирамида копий. Построенная пирамида анализируется заранее обученными каскадами Хаара и на изображении находятся области, отвечающие заданным признакам.

Для определения мимической картины было поставлено несколько экспериментов с различными методами распознавания образов. Наилучший результат распознавания показала трехслойная нейронная сеть с обратным распространением ошибки.

Филиппович А.Ю., Суслов А.Ю.

**Россия, Москва, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,
Московский государственный университет печати
АЛГОРИТМ ЗАХВАТА РУК В ЗАДАЧЕ РАСПОЗНАВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ЖЕСТОВ**

Одним из важных этапов решения задачи распознавания динамических жестов, является процесс сегментации, т.е. выделения рук человека на каждом кадре рассматриваемого видеофрагмента. Критерием сегментации может служить информация о цвете человеческой кожи. Такой способ даёт достаточно хорошие результаты. Ниже представлен алгоритм захвата рук в видеоизображении.

На вход алгоритма подаётся видеофрагмент, на котором запечатлён человек, производящий определённый динамический жест. При этом, в кадре не должно быть посторонних предметов, цветом близким к цвету кожи, а длина рукавов одежды должна быть такой, чтобы закрывать плечи по локоть.

Выходными данными алгоритма являются координаты и углы наклона предплечьев рук человека во фронтальной плоскости на каждом кадре входного видеофрагмента. Руки аппроксимируются эллипсами.

Последовательность шагов реализации алгоритма:

Шаг 1. Фильтрация кадра с помощью фильтра Гаусса.

Шаг 2. Бинаризация кадра.

Шаг 3. Устранения мелких шумов (применяются морфологические операции эрозии и наращивания).

Шаг 5. Формирование набора гипотез для селекции на изображении областей, соответствующих рукам человека на кадре. Гипотеза представляет собой кортеж, в состав которого входят следующие параметры аппроксимирующего эллипса: координаты, длина большой оси и угол ее наклона к оси X.

Шаг 6. Из всех гипотез выбираются две, это и есть искомые параметры аппроксимирующих эллипсов. Конкретное соответствие правой и левой руке находится путём сравнения значения координаты x.

Харинов М.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АППАРАТ АДАПТИВНОЙ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СЕГМЕНТАЦИИ ЦИФРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ**

В доступной форме сегментацию можно охарактеризовать, как разделение исходного изображения на вложенные изображения объектов, которые «видит» компьютер. При адекватной сегментации те или иные вложенные изображения совпадают с объектами, которые на изображении видит человек, что упрощает их последующий анализ и распознавание. Однако для адекватной сегментации проблематичными оказываются общие признаки, по которым человек на произвольном изображении отличает сегменты, занятые объектами, от других.

В докладе рассматривается проблема сегментации изображений заранее неизвестного содержания, которая сводится к выделению на изображении иерархии сегментов для последующего анализа в качестве объектов. Для определения общих признаков объектов решается задача разделения изображения на последовательно возрастающее число сегментов при минимальных значениях среднеквадратичного отклонения яркостей пикселей от средних по сегментам значений. В качестве критерия достоверности сегментации вводится пороговая оценка, ограничивающая среднеквадратичное отклонение в зависимости от числа сегментов.

Как известно, в задачах анализа и распознавания изображений исходная матрица пикселей представляет собой неупорядоченные данные, недостаточно подготовленные для обработки по классическим алгоритмам распознавания образов, для применения которых требуется преобразование изображения к упорядоченному виду при одновременном автоматическом формировании формальной модели изображения. С целью упорядочения данных и упрощения изображения для дальнейшей обработки применяется множество алгоритмов сегментации, зависящих от параметров и в большинстве случаев применимых к изображениям заранее заданного типа. Алгоритмы иерархической сегментации позволяют более полно учесть особенности изображения и снизить количество управляющих параметров. Но применение адаптивной иерархической сегментации, образуемой вычисляемыми сегментами различной формы и размеров, сталкивается с недостаточной эффективностью использования структур данных, поддерживающих генерацию, запоминание и преобразования рассматриваемой иерархической последовательности вложенных разбиений изображения на сегменты. Поэтому вместо общего типа адаптивной иерархической структуры данных часто используется пирамидальная структура, которая несколько ограничивает возможности точной аппроксимации сегментами изображения наблюдаемых объектов.

На основе адаптивной иерархической сегментации с конца 80-х годов прошлого века в СПИИРАН развивается подход к созданию обучаемых программ автоматизированного распознавания изображений. Для создания программ распознавания изображений посредством аппроксимации объектов сегментами из адаптивной иерархии при ограниченной памяти и быстродействии компьютеров тех лет оказалось необходимым оптимизировать структуру данных, которая до сих пор остается актуальной для внедрения. В настоящее время удалось существенно улучшить скоростные алгоритмы адаптивной иерархической сегментации за счет использования современных методов иерархической сегментации, развивающих идею минимизации функционала, предложенного Мамфордом и Шахом в середине 80-х годов прошлого века и в настоящее время эффективно применяемых в программном комплексе «ENVI». Это дало возможность исследовать проблему оптимизации множества сегментов для аппроксимации объектов, и также проблему начального разбиения изображения на сегменты, которые рассматриваются в качестве элементарных (неделимых) сегментов.

Основу аппарата иерархической сегментации составляют три преобразования, которые вводятся на множестве иерархических разбиений изображения. Первое преобразование состоит в «упаковке» сегментов изображения в минимальное число упорядоченных разбиений (уровней иерархии). Результатом преобразования служит компактная иерархия разбиений, не содержащих на различных уровнях повторений составных сегментов. Второе преобразование противоположно первому и состоит в получении иерархии с максимальным числом уровней за счет того, что при ее построении на текущем уровне разделяются сегмент(ы) с максимальным значением некоторого установленного параметра (площади, суммы квадратов отклонений яркости от среднего значения и др.), что обеспечивает, в частном случае, разделение изображения на последовательно возрастающее число сегментов. Оба преобразования относятся к идемпотентным изотонным преобразованиям, выполняемым без нарушения порядка сегментов. Третьим преобразованием является редукция иерархии разбиений за счет отбора сегментов с требуемыми яркостными, геометрическими, топологическими и пр. признаками, что индуцирует укрупнение элементарных сегментов изображения.

В докладе обсуждается программная реализация и перспективы применения разработанного аппарата в задачах анализа и распознавания цифровых изображений. Проводится аналогия формального описания с алгебраическим формализмом, применяемым в противоположных задачах встраивания в изображение произвольных «сообщений».

Харинов М.В., Заболотский В.П.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЦИФРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ В ИЕРАРХИЧЕСКОМ ПРЕДСТАВЛЕНИИ**

В докладе рассматривается технология адаптивной иерархической сегментации, применяемой в задачах анализа и распознавания изображений для аппроксимации объектов сегментами изображения. На множестве иерархических представлений вводятся три базовых типа преобразований последовательностей иерархических разбиений из одной в другую.

Адаптивная иерархическая сегментация задается последовательностью уровней в виде пронумерованных вложенных разбиений изображения на сегменты. В наглядной форме уровни представляются приближениями изображения, состоящими из сегментов с усредненными в пределах каждого сегмента значениями яркости.

Иерархия разбиений изображения называется компактной, если на разных уровнях не содержит повторений составных (делимых) сегментов. При этом допускаются повторения только элементарных сегментов, группирующихся на уровнях с большим числом сегментов.

Преобразование произвольной иерархии считается изотонным, если выполняется без нарушения иерархического порядка сегментов. Преобразование иерархии в компактную является изотонным и сводится к замещению повторяющихся сегментов верхних, менее детализированных уровней, сегментами с ближайших нижних, более детализированных уровней.

Если разбиения иерархии, рассматриваемой на нескольких первых уровнях, содержат только делимые сегменты, и каждый материнский сегмент разделяется на два вложенных, то компактная иерархия является дихотомической и состоит из разбиений изображения на 1, 2, 4, ... сегмента.

Пусть делимые сегменты упорядочены по некоторому неотрицательному параметру, и элементарным сегментам отвечает нулевое значение указанного параметра.

Иерархия разбиений изображения называется развернутой, если ее начальный уровень содержит единственный сегмент, покрывающий изображение целиком, а каждый последующий порождается разделением на текущем уровне сегментов с максимальным значением рассматриваемого параметра.

Если при объединении сегментов рассматриваемый параметр не убывает, то в развернутой иерархии максимальное значение, вычисленное для сегментов текущего уровня, с увеличением числа сегментов при переходе от верхних уровней к нижним также не убывает.

Если компактная иерархия является дихотомической, и различным сегментам сопоставлены различные значения параметра, то развернутую иерархию составляют разбиения изображения на последовательное число 1, 2, 3, ... сегментов.

Преобразование произвольной иерархии в развернутую, подобно преобразованию в компактную, является изотонным. При этом для указанных преобразований справедливы коммутационные соотношения «поглощения», согласно которым, каждое преобразование идемпотентно, и на результат одного преобразования не влияет предварительное выполнение другого преобразования.

Примечательно, что коммутационные свойства для преобразований иерархии разбиений повторяют свойства преобразований изображения при стеганографическом встраивании сообщений, которые рассматривались в предыдущих докладах.

Для расширения инструментария аппроксимации объектов сегментами изображения за счет редукции (упрощения) иерархического представления вводится преобразование фильтрации, которое сводится к отбору сегментов с различных уровней иерархического представления и составлению из отобранных сегментов, а также их дополнений, иерархии новых уровней.

В отличие от выше рассмотренных преобразований, не модифицирующих исходное разбиение изображения на элементарные сегменты, преобразование фильтрации индуцирует укрупнение элементарных сегментов адаптивно к сегментам отобранного множества.

При обработке, повторяющейся до достижения неизменного результата, преобразование фильтрации может трактоваться как идемпотентное.

В нетривиальных сочетаниях с преобразованиями в компактное и развернутое иерархические представления, преобразование фильтрации необходимо для эффективного применения адаптивной иерархической сегментации в задачах анализа и сравнения изображений, а также для детектирования и распознавания иерархически организованных объектов.

Фактически, обсуждаемые преобразования выполняются реальными программными утилитами, предназначенными для преобразования произвольной иерархии разбиений изображения. В используемой структуре данных иерархическое представление задается «матрицей дуг» и «матрицей индексов», которые независимо от числа уровней иерархии занимают меньшую часть оперативной памяти. Наиболее критичная скорость генерации материнской иерархии разбиений для изображений максимального размера превышает 100 тысяч пикселей в секунду, что на 1-2 порядка превышает скорость аналогичных решений.

Хейстонен Д.П.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин»

АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК АЛГОРИТМА ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Разработка методики комплексного анализа вероятностно-временных характеристик передачи пользовательских сообщений через телекоммуникационную сеть производится на базе аналитических моделей протоколов каждого уровня модели OSI, задействованного при передаче.

При разработке аналитической модели протоколов и исследования характеристик передачи информации в телекоммуникационной сети с коммутацией пакетов, необходимо убедиться в адекватности разрабатываемой модели и оценить точность полученных результатов.

Методика анализа алгоритмов передачи информации (ПИ), предложенная при разработке аналитической модели алгоритмов и исследования характеристик передачи информации в телекоммуникационной сети, основана на том, что исследование некоторой случайной величины x заменяется исследованием другой случайной величины y , связанной с первой некоторым образом.

Пусть случайная неотрицательная величина x принимает значения из множества X с соответствующими вероятностями p , сумма которых равна 1.

Определим значение случайной величины y следующим образом: $y = M(x)$.

Необходимо доказать две теоремы, определяющие связь между характеристиками случайных величин x и y .

Теорема 1. Математическое ожидание $M(y)$ случайной величины y равно математическому ожиданию $M(x)$ случайной величины x , а дисперсии x и y связаны соотношением: $D(y)$ меньше или равно $D(x)$.

Теорема 2. Начальные моменты m -го порядка случайных неотрицательных величин x и y связаны соотношением $a(y)$ меньше или равно $a(x)$.

Доказательство предложенных теорем и получение из них следствий позволит утверждать, что предлагаемая математическая модель алгоритмов передачи информации определяет точные значение математического ожидания потерь, дисперсию и все начальные моменты.

Хейстонен Д.П.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин»

МЕТОДИКА АНАЛИЗА И ГРАФО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ АЛГОРИТМОВ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Методика анализа алгоритмов передачи информации в телекоммуникационной сети с коммутацией пакетов заключается в выделении уровней модели OSI, участвующих в передаче сообщения по сети. Затем определяются протоколы, работающие на каждом из уровней. Строится графо-аналитическая модель каждого протокола.

Вершинами графа будут являться основные состояния, через которые необходимо пройти при передаче сообщения.

Дуги, соединяющие вершины графа, соответствуют переходу из одного состояния работы протокола в другое (прием/передача пакета, ожидание/отправка уведомления). Каждому переходу присваивается некоторое значение - потери, связанные с изменением состояния. Примером потерь могут являться временные затраты на передачу пакета, его обработку, подтверждение приема и т. п.

Составив по графу матрицу переходов/потерь можно рассчитать общее значение потерь при работе протокола.

Разработка графо-аналитических моделей для всего стека используемых при передаче протоколов позволит использовать выходные данные, полученные в результате анализа протокола нижележащего уровня в качестве исходных данных для протоколов последующего уровня.

Алгоритмы передачи информации можно разделить на два типа:

- алгоритмы с обратной связью;
- алгоритмы без обратной связи.

Наибольший интерес представляют алгоритмы с обратной связью, это обусловлено образованием петель при построении графа.

Примером алгоритма с обратной связью является протокол TCP. Для удобства описания алгоритма его работы и составления графо-аналитической модели разобьем процесс передачи на три составляющие:

- фаза установления соединения;
- передача информационных пакетов;
- закрытие соединения.

Примером алгоритма без обратной связи является протокол UDP.

В дальнейшем будут представлены графо-аналитические модели всего стека протоколов TCP/IP как наиболее распространенного на сегодняшний день.

Хейстонен Д.П.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин»

ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ АЛГОРИТМОВ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

При разработке аналитической модели алгоритмов и исследования характеристик передачи информации в телекоммуникационной сети (ТКС) с коммутацией пакетов, необходимо обеспечить универсальность модели и удобство исследования. Предлагаемый математический аппарат учитывает эти требования. Для упрощения анализа логической архитектуры осуществляется декомпозиция структуры ТКС на сквозные тракты передачи информации (СТПИ), представляющие собой цепочки элементов ТКС (различное телекоммуникационное оборудование), образующие пути передачи информации от отправителя до получателя.

Процесс передачи информации в СТПИ связан с воздействием различных случайных факторов, например, помехи в канале связи, недостаточная производительность телекоммуникационного оборудования в часы наибольшей нагрузки (ЧНН) и т. п. Алгоритмы передачи информации, используемые при необходимости гарантированной доставки сообщения, обеспечивают повторную передачу поврежденных/потерянных частей сообщения. Так как процесс повреждения/потери частей сообщения носит случайный характер, то и процесс восстановления является случайным, а, следовательно, весь процесс передачи информации случаен.

Процессы передачи и восстановления представляются в виде простой однородной цепи Маркова в некотором пространстве состояний A , с матрицей вероятностей переходов P из одного состояния в другое. Переходы цепи из состояния в состояние отождествляются с последовательными экспериментами. На множество A исходов накладываются следующие ограничения:

1. Исходом эксперимента на каждом шаге может быть только один исход, принадлежащий A .
2. Задается исходное состояние из множества A до начала первого эксперимента, т. е. вектор начальных вероятностей $P(0) = \{1, 0, \dots, 0\}$.
3. Вводится поглощающее состояние из множества A , являющееся последним в классификации состояний. В отдельных случаях могут быть рассмотрены подмножества исходных и поглощающих состояний, принадлежащих множеству A .
4. В каждом эксперименте вероятность исхода зависит от исхода только одного эксперимента, непосредственно предшествующего данному.

Исходы соответствуют определенным событиям реального процесса передачи информации, например, приему пакета и т. д. Экспериментам или испытаниям, приводящим к переходам цепи из состояния в состояние, соответствуют некоторые этапы процесса передачи информации, например, прием подтверждения о доставке пакета и т. д. Для каждой пары состояний вводится параметр v , равный математическому ожиданию потерь, которые имеют место быть при переходах за один шаг. Под потерями могут пониматься, например, потери времени и т. д. Совокупность параметров v образует s -размерную квадратную матрицу потерь $V = \|v_{ij}\|$, которая при решении конкретных задач должна заменяться на соответствующую матрицу, например, матрицу потерь времени $T = \|t_{ij}\|$.

Чирушкин К.А., Щетка В.Ф.

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

МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ПО БОЕВОЙ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ЦЕНТРОВ АСУ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЕ НА ОСНОВЕ ФРЕЙМОВ

Процесс контроля знаний, умений и навыков по боевой подготовке специалистов центров АСУ может быть описан моделью в виде взаимоувязанного и согласованного по времени процесса, отражающего представление и обработку знаний, умений и навыков в минимально необходимой совокупности моделей, входящих в нее. Исходными данными при этом являются:

- перечень требований к специалистам центров АСУ объединения по боевой подготовке;
- множество элементов знаний с общей семантикой;
- множество, отражающее совокупность знаний специалистов центров АСУ объединения по боевой подготовке;
- множество ошибок возникающих у обучаемого в процессе усвоения совокупности знаний.

Модель представления и обработки знаний, содержащихся в указанных множествах, такая, что модель предметной области отражает множество семантически объединенных элементов знаний.

Введено специальное обозначение для модели предметной области. Совокупность семантических фактов имеет сквозную нумерацию, при этом введено специальное обозначение для указания факта «было введено». Специально обозначено также множество отношений, имена информационных блоков, между которыми существует описываемая связь между элементами модели представления, тип отношения между информационными блоками, тип отношения между информационным блоком и семантическим фактом и общее количество семантических фактов.

В основу модели процесса подготовки специалиста центра АСУ положена фреймовая модель представления знаний.



ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ И ТЕХНОЛОГИИ

Буренин А.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин»
БАЙЕСОВСКИЕ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ЦИРКУЛИРУЮЩИХ ПОТОКОВ ПРИ
УПРАВЛЕНИИ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТЬЮ СВЯЗИ**

При решении многих задач управления мультисервисной сетью связи (управление производительностью, управление качеством обслуживания и т. д.) требуется получать текущие в реальном масштабе времени оценки параметров циркулирующих в сети информационных потоков.

Из всех задач мониторинга наиболее важной и сложной задачей является получение адекватной оценки интенсивности поступающих потоков требований (сообщений, пакетов, кадров, ячеек). Это связано с тем, что параметры циркулирующих потоков – наиболее быстро меняющиеся характеристики. Кроме того, сами модели потоков являются сложными.

В качестве основной модели циркулирующих потоков целесообразно использовать нестационарный пуассоновский поток, так как можно показать, что им можно задать множество известных потоков: рекуррентный, Бернулли, самоподобный и т. д. Если нестационарный пуассоновский поток допускает кусочно-стационарную интерпретацию, то есть его можно считать квазистационарным, то интенсивность этого потока на данном интервале не меняется. В связи с этим следует заметить, что даже стационарный пуассоновский процесс по своей сути является случайным нестационарным процессом, так как его математическое ожидание возрастет. Поэтому квазистационарный пуассоновский поток для каждого интервала квазистационарности является процессом нестационарным. Важно лишь то, что на каждом интервале квазистационарности математическое ожидание процесса растет линейно. Для нестационарного пуассоновского процесса с существенной нестационарностью изменение математического ожидания нелинейно.

Поскольку любой поток является функцией неубывающей, то применение обычных методов получения оценки математического ожидания невозможно, так как это приводит к необходимости использования памяти неограниченного объема. Кроме того, для определения интенсивности не обязательно знать текущее значение математического ожидания процесса. Действительно, интенсивность потока численно равна среднему числу требований, поступающих в единицу времени, и фактически характеризует скорость изменения математического ожидания процесса. Пуассоновский процесс может быть отнесен к классу процессов с независимыми приращениями.

При оценке принимается модель с множеством состояний, задаваемая текущим состоянием, текущим уровнем ряда наблюдений, текущим уровнем после исключения тренда колебаний, помехами, влияющими на состояние и на возмущение уровня. Все эти параметры предполагаются независимыми величинами с нулевыми средними и известными дисперсиями.

При этом ищется вероятность того, что значения двух случайных параметров могут принадлежать совокупности с требуемым распределением. Следует отметить, что это распределение является байесовским апостериорным распределением и вероятность реализации определенной гипотезы о виде параметров модели определяется соотношением Байеса.

Буренин А.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин»
ОБ ОПТИМАЛЬНОМ УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ СОВРЕМЕННОЙ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ**

Среди основных задач управления телекоммуникационной сетью особое значение играет задача управления производительностью сети, основу которой составляет задача управления потоками. В целом задача управления производительностью телекоммуникационной сети состоит из: контроля показателей производительности сети, управления информационными потоками, коррекции параметров управления информационными потоками (в случае, когда показатели не удовлетворяют требуемому уровню).

При управлении любой сетью стремятся предложить адекватную модель управляемой телекоммуникационной сети. Модель современной телекоммуникационной сети можно задать в виде неориентированного графа без петель с множеством вершин (узлов телекоммуникационной сети) и множеством ветвей (линий связи, пучков цифровых каналов, цифровых трактов, соединяющих узлы сети), соединяющих их.

Каждой ветви, соединяющей вершины сети, ставится в соответствие значение ее емкости, равной либо количеству цифровых каналов в пучке, которыми располагает данная ветвь, либо ее пропускной способности, если она представляет собой цифровой тракт. В последнем случае при применении различных протоколов с резервированием пропускной способности или гарантированным качеством предоставления сетевых услуг, цифровой тракт может быть представлен моделью пучка каналов, поэтому, не нарушая общности рассуждения, будем рассматривать ветвь как пучок цифровых каналов.

В общем случае емкость ветви сети является переменной величиной, зависящей от управления, выбираемого из множества допустимых значений.

Особенностью адаптивного управления производительностью телекоммуникационной сети является эффект обучения, заключающийся в преодолении априорной неопределенности на основе использования текущей информации (как правило, статистической) о ситуации на сети.

В случае полной идентификации телекоммуникационной сети как объекта управления (адекватное математическое описание законов ее функционирования), применяется метод управления с активной настройкой по параметрам входящей нагрузки. При невозможности этого используется принцип управления с обратной связью по критерию качества, при котором управляющие решения вырабатываются с помощью поисковых процедур, осуществляемых непосредственно на работающей телекоммуникационной сети, либо путем применения моделирования на имитационной модели сети, заложенной в системе управления.

Волкова А.В.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КАНАЛА ДЕКАМЕТРОВОЙ РАДИОСВЯЗИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИГНАЛЬНО-КОДОВОЙ КОНСТРУКЦИИ «СИМПЛЕКС-РЕШЁТКА»

Производится оценка эффективности функционирования канала декаметровой радиосвязи при использовании сигнально-кодовой конструкции (СКК) «симплекс-решётка».

Техника модуляции сигнально-кодовой конструкции «симплекс-решётка» состоит в следующем. Поток бит разделяется на первичные группы по n бит, каждой из которых ставится в соответствие скаляр. Три первичные группы образуют вторичную группу. В трёхмерном пространстве строится вектор, координаты которого являются найденными скалярами. Определяются четыре проекции вектора на плоскости, перпендикулярные главным диагоналям куба. Каждый вектор проекции определяет собой одну посылку сигнала в комплексной форме. Таким образом, в канал могут быть переданы две, три или четыре посылки. Передача большего числа посылок эквивалентна использованию кода, корректирующего ошибки. Алгоритм демодуляции состоит в определении весов различных значений скаляров и последующем определении значения переданного в канал трёхмерного вектора по методу максимального правдоподобия. Таким образом, в пределах выбранной скорости кодирования, то есть на двух, трёх или четырёх посылках, реализуется мягкое декодирование.

Для оценки эффективности канала декаметровой радиосвязи при использовании указанной СКК применялись рекомендации ITU-R F.1487 [2]. В пакете MatLab были сформированы модели канала декаметровой радиосвязи и произведено моделирование функционирования системы связи. Получены зависимости вероятности ошибки на бит от отношения сигнал/шум для различных скоростей передачи и скоростей кодирования, а также параметров канала.

Воронков К.Л., Мач Д.П.

Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций»

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ НАСТРОЙКИ СЛУЖБЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

В связи с возникновением задач автоматизированного управления инфотелекоммуникационными сетями и услугами, появилась необходимость внедрения автоматизированных систем подготовки исходных данных для настройки службы технологического управления (ТУ) автоматизированными системами управления связью.

Технологическое управление трактуется как возможность локального и удалённого (межкластерного) мониторинга и управления сетевыми элементами (СЭ), агенты управления которых соответствуют формальному описанию спецификаций функций мониторинга и управления, зарегистрированному в кластере технологического управления в форме набора данных технологического управления.

Кластер технологического управления (КТУ) представляет собой логически и административно обособленные средства программного комплекса – сервер ТУ, сервер идентификационных данных (СИД), один или несколько менеджеров ТУ (МТУ) и клиентские приложения. В общем случае кластера ТУ образуют службу ТУ (локальную или сетевую).

В рамках системы ТУ организуются мониторинг и управление как локальными устройствами системы ТУ, так и удалёнными, образованными на основе корреспондирующих КТУ. Такое взаимодействие называется механизмом проксирования, позволяющим удалённым пользователям осуществлять мониторинг и управление удалёнными КТУ.

Помимо поддержки механизма проксирования, сервер ТУ способен выступать в роли агента управления для внешней мониторирующей системы. Внешними по отношению к КТУ могут быть не только мониторирующие системы, но и внешние взаимодействующие системы (ВВС).

Основной сложностью составления такой системы является устранение человеческого фактора – ошибок при вводе данных. Многие данные должны быть строго согласованы между собой для правильного взаимодействия кластеров ТУ.

Автоматизированная система подготовки исходных данных предоставляет возможность пользователю подготовить исходные непротиворечивые данные для кластеров ТУ и взаимодействующих систем ВВС, задать параметры к исходным данным, в том числе организационную и организационно-штатную структуры, затем поставить в соответствие организационной структуре сетевые элементы (агенты) для последующей связи их с менеджерами управления.

Логически описание исходных данных делится на два уровня – уровень описания взаимодействия кластеров и ВВС и уровень распределения СЭ, согласно структуре каждого КТУ.

Результатом подготовки исходных данных для настройки службы ТУ является набор файлов: конфигурационные файлы СИД, сервера ТУ, менеджера ТУ (для каждого менеджера), файл доступа администраторов к СИД, файлы аутентификации пользователей, а также файл описания схемы взаимодействия элементов системы. Все файлы будут иметь формат XML с разработанной для решения этой задачи DTD. Наборы данных технологического управления (НДТУ), паспорта протоколов МТУ и библиотеки изображений находятся в репозиториях - локальных или глобальных файловых хранилищах.

Поскольку состав каждого КТУ известен заранее, то можно также заранее составить его схему. Кроме того, зная состав каждого кластера и структуру связей схемы (внутренних и внешних), можно автоматически рассчитать оптимальные значения параметров всех элементов схемы. При использовании средств автоматизации подготовки данных сокращаются время и трудозатраты по развёртыванию КТУ за счёт минимизации ошибок и автоматической генерации необходимых файлов в требуемых форматах.

Воронков К.Л., Шерстюк Ю.М.

Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций»

ИНТЕГРАЦИЯ ПРИКЛАДНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ

В настоящее время основными по объёму источниками структурированных данных выступают реляционные базы данных, хотя это могут быть и файловые системы, и XML базы данных, расширяющие масштабы своего применения, и другие типы источников информации. В связи с этим возникает необходимость интеграции гетерогенных данных, распределённых по различным прикладным информационным системам (ПИС).

Такую интеграцию целесообразно осуществлять на основании некоторым семантическим моделям данных, где ключевой единицей является сложно структурированный информационный объект, поддерживающий различные атрибуты, участвующий в различных ассоциациях с другими объектами. Решением данной задачи может служить построение порталов информационного доступа (ПИД), базирующихся на технологии Semantic Web. В основе данной технологии лежит средства описания и обработки онтологических моделей для обеспечения необходимой синтаксической и семантической интероперабельности.

ПИД может быть построен на базе единого сервера информационных порталов и наборы шлюзов информационного взаимодействия (ШИВ), каждый из которых осуществляет взаимодействие с некоторой ПИС. С позиции сервера ПИД каждый из ШИВ может рассматриваться как некоторый Web-сервис предоставляющий некоторые наборы данных в соответствии с онтологической моделью.

Построение ПИД может осуществляться как с хранением данных на шлюзах и сервере, так и без хранения данных. В последнем случае осуществляется только кэширование данных, необходимое для формирования ответных сообщений на запросы пользователей.

Таким образом, можно выделить шесть основных вариантов построения ПИД:

- централизованный с хранением данных;
- децентрализованный с хранением данных;
- смешанный с хранением данных;
- централизованный без хранения данных;
- децентрализованный без хранения данных;
- смешанный без хранения данных;

Пользовательские запросы построенные на базе онтологической модели и связанной с ним системой рубрикаторов, обрабатываются генератором запросов сервера ПИД и поступают на

соответствующие ШИВ. При выполнении пользовательского запроса может быть осуществлено обращение к нескольким ШИВ. Запросы могут быть последовательными, параллельными, а также носить смешанный характер.

Описанный подход является перспективным решением, так как он позволяет:

- наделить ПИД большей семантической выразительностью;
- организовать эффективный доступ к информационным системам через унифицированный интерфейс;
- организовать сложные управляемые процедуры по извлечению и интеграции распределенных данных посредством использования различных ШИВ.

Гусев А.П., Семенов С.С., Стародубцев П.Ю.

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

ПРОБЛЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ

Создаваемая глобальная информационная инфраструктура интегрирует в различной степени сети электросвязи практически всех государств мира, в том числе Единую сеть электросвязи РФ.

Для любой системы контроля первоочередной задачей является идентификация объекта контроля в собственной системе управления.

Адресное пространство любой сети связи, которая использует единый информационный ресурс, принадлежит операторам связи, которые, как правило, используют зарубежные технологии и независимо, самостоятельно назначают идентификационные признаки, необходимые для эффективного контроля, при этом в случайные моменты времени. Идентификаторы могут быть известны лишь в определенный, незначительный, фиксируемый момент времени.

Пользователи при выполнении своих задач могут менять свое местоположение, режимы работы, им могут произвольным образом, без предупреждения, не предоставляя сведений, с высокой динамичностью менять идентификаторы, протоколы взаимодействия и т.д.

Законодательная и нормативно-техническая база в настоящее время не позволяет обеспечить доступ к базам данных, алгоритмам распределения адресов, маршрутизаторам операторов связи для осуществления достоверного контроля за пользователями сети в российском сегменте общемировой единой телекоммуникационной сети, а тем более вне территории РФ.

Таким образом, перед системами контроля стоит ряд задач, в том числе разработки способа идентификации пользователей сети связи в условиях высокой динамики смены его личных идентификаторов и отсутствии возможности в доступе к данной информации.

Учитывая вышеизложенное, предлагается способ, с помощью которого будет возможно, в сложившихся условиях, обнаруживать объекты контроля. Это способ идентификации сетевого объекта по множеству наиболее информативных признаков системы информационного обмена, в которой находится этот объект. Другими словами, необходимо перейти к созданию устойчивого статистического информационного «портрета» системы управления, к которой принадлежит этот объект, или сформировать модель устойчивых связей между элементами данной системы и контролируемым абонентом.

Для этого необходимо определить параметры, характерные для всех типов интересующих нас пользователей, являющимися объектами сетевого контроля. При этом могут быть параметры, формируемые собственной системой информационного обмена, например, координаты местоположения абонента, частота смены изменения местоположения *i*-го абонента и т.д. и параметры, зависящие от возможностей операторов, например, вид используемой связи, протоколы взаимодействия и т.д.

Чем больше идентификационных параметров учитывается, тем более точна модель устойчивых связей между элементами системы управления контролируемых пользователей в пространстве возможных вариантов.

Предложенный способ позволит идентифицировать пользователей в любой точке единой общемировой сети по множеству характерных признаков между элементами системы информационного обмена, в которой находился этот объект до смены его идентификаторов, и самими объектами.

Дормидонтов А.А.

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

РАДИОМОДЕМЫ С ПЕРСПЕКТИВНЫМИ МЕТОДАМИ МОДУЛЯЦИИ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ РАДИОСВЯЗИ ВС РФ

В соответствии с выделенными приоритетами развития ВС РФ и поставленными задачами, в условиях преобразования российского общества в постиндустриальное информационное общество для обеспечения постоянной безопасности при различных угрозах мирового и национального характера в управлении ВС РФ требуется существенное усиление роли телекоммуникаций.

В настоящее время существенно выросли требования к своевременности и устойчивости связи, что связано с развитием уровня автоматизации систем связи, внедрением новых информационных технологий, а также существующими возможностями постановщика помех при ведении РЭБ.

Генеральной линией развития системы связи ВС РФ как части инфраструктуры системы управления является переход к новой более совершенной форме ее построения и развития на основе применения современных телекоммуникационных технологий путем поэтапного внедрения цифровых систем передачи.

Решение этой задачи возможно только на основе внедрения перспективных телекоммуникационных технологий. В этой связи актуальной является разработка техники связи, удовлетворяющей современным требованиям, в частности цифровых радиомодемов с перспективными методами модуляции.

Данная проблема является многофакторной, комплексной и предполагает решения целого рода взаимосвязанных задач как теоретического, так практического плана.

Решение задачи по передаче данных по радиоканалу определяется необходимостью разрешения противоречий, обусловленных ужесточением требований к цифровым системам передачи по объему и виду передаваемой информации, требуемому качеству и времени передачи сигналов. Одним из возможных путей удовлетворения этих требований является использование высокоскоростных модемов с перспективными методами модуляции и помехоустойчивого кодирования.

К некоторым задачам практического плана относится разработка алгоритмов формирования и приема сигналов данных в высокоскоростных модемах радиосвязи.

В область задач теоретического плана входит разработка методик анализа помехоустойчивости канала передачи данных, в состав которого входит радиомодем.

Именно поэтому разработка методики анализа помехоустойчивости канала передачи данных, при применении модемов с многомерными сигналами является на сегодняшний день актуальной задачей.

Егоров А.Н., Крупенина Н.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

водных коммуникаций

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ

За последние несколько лет произошел качественный скачок в развитии информационных технологий, который естественным образом нашел свое отражение и при построении корпоративных сетей. В настоящее время все большее значение приобретают решение вопросов обеспечения оперативной и безопасной передачи данных в этих сетях. Однако, какие бы ресурсы ни имела корпоративная сеть, они все-таки конечны, и поэтому возникает проблема мониторинга производительности и управления трафиком такой сети.

Любая корпоративная сеть, даже небольшая, требует постоянного внимания к себе. Как бы хорошо она ни была настроена, насколько бы надежное системное и проблемно-ориентированное программное обеспечение не было установлено на серверах и клиентских компьютерах – нельзя полагаться лишь на одного системного администратора. Необходимы автоматические и непрерывно действующие средства мониторинга состояния сети.

Выбор конкретных методов и объектов мониторинга корпоративной сети зависит от большого количества факторов, среди них можно выделить: конфигурацию сети, действующие в ней сервисы, конфигурацию серверов и тип программного обеспечения на них и т.д. В любом случае это будет конечная совокупность параметров.

Каждый из этих параметров может изменяться в некотором диапазоне значений. Такие диапазоны значений можно разбить на дизъюнктные интервалы, внутри которых изменением этого параметра можно пренебречь, т.е. непрерывный диапазон значений параметра заменить кусочно-постоянной функцией. Указанную процедуру необходимо выполнить для каждого из возможных параметров. В результате область возможных состояний сети может быть представлена как декартово произведение множеств значений каждого из параметров. Часть элементов этого множества состояний можно будет откинуть как недопустимые, а для остальных необходимо процедурой МГУА (метод группового учета аргументов – семейство индуктивных алгоритмов для математического моделирования мультипараметрических данных) построить зависимость производительности сети от параметров состояния. Далее элементы со схожими функциями объединяются в одно мега-состояние, для которого управляющее воздействие будет единым.

Проведя такую предварительную аналитическую работу, получаем конечное множество мега-состояний и рекомендации по оперативному управлению сетью в этом мега-состоянии.

В реальном времени при функционировании корпоративной сети необходимо идентифицировать ее текущее состояние, выбрать соответствующее мега-состояние и принять рекомендованное управляющее воздействие.

Князева И.В.

**Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин»
О ВЕРОЯТНОСТНО-ВРЕМЕННЫХ ПАРАМЕТРАХ СЛУЖБ МНОГОПРОТОКОЛЬНОЙ
МАРШРУТИЗАЦИИ**

Интенсивное развитие современных телекоммуникационных сетей, предоставляющих различным категориям пользователей широкий спектр услуг связи, транспортная основа которых представляет собой гетерогенную многопротокольную сеть, предполагает решение задач качественного управления информационным обменом, которые включает как одну из наиболее важных подзадач – задачу управления информационными потоками (адаптивная маршрутизация), решаемую (в соответствии с концепцией TMN) на уровне управления сетью.

В настоящее время разработано и исследовано значительное число методов управления информационными потоками (способов адаптивной маршрутизации) для одноуровневых сетей, которые не всегда применимы и эффективны в гетерогенной сети, а разработка новых методов управления маршрутизацией (потоками информации) связана с созданием новых процессов, использующих информацию о сети в реальном масштабе времени.

Вероятностно-временные характеристики службы многопротокольной маршрутизации (МРОА), основанной на применении сервера и клиентов, которые запрашивают сведения о оптимальном пути, позволяют рассчитать число портов сервера и его производительность. Каждый запрос к серверу имеет свой объем операций, который является величиной случайной. При известной и постоянной средней эксплуатационной пропускной способности порта сервера МРОА и случайном объеме можно определить случайное время занятия канала привязки.

Сервер МРОА имеет некоторое число портов для обслуживания клиентов МРОА.

Многочисленные исследования такого типа серверов показали, что с достаточной для практических целей точностью можно считать поток, поступающий от клиентов МРОА к серверу МРОА, имеет вид пуассоновского потока. Тогда случайное число требований к серверу от клиентов МРОА за определенное время будет подчиняться закону Пуассона,

Для нужд практики допустимо также считать, что время обслуживания сервером запросов клиентов имеет экспоненциальное распределение.

При этих предположениях процесс обслуживания сервером МРОА потока клиентов МРОА можно задать моделью массового обслуживания. Так как параметры аппаратуры меняются сравнительно медленно, то можно считать, что во время функционирования службы МРОА выходы из строя и восстановления портов не происходят, а обслуживание характеризуется состояниями, вероятности которых определяются из рассмотрения Марковского процесса.

Эти выражения позволяют определить необходимое число портов сервера МРОА. Причем задающим моментом будет являться период смены таблиц маршрутизации в верхнем уровне гетерогенной сети.

Костиков А.В.

**Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций»
ДВУХУРОВНЕВАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ
НА ОСНОВЕ МИКРОПРОЦЕССОРОВ**

Телекоммуникационные технологии играют ключевую роль в развитии современного общества, определяют темпы и качество построения информационного сообщества. Телекоммуникационное оборудование (ТО) является ключевым звеном сетей телекоммуникаций, что в свою очередь предполагает выполнение ряда требований по его информационной, физической безопасности и контролю условий его эксплуатации.

Широкое использование современных средств телекоммуникаций на стационарных, подвижных и мобильных узлах связи (корабельных, воздушных и т.д.) требует решения задачи контроля климатических условий его эксплуатации и несанкционированного доступа к нему. В случае размещения контролируемого оборудования в нескольких помещениях стремление к сокращению обслуживающего персонала приводит к необходимости создания системы дистанционного контроля. Прежде всего, интерес представляет создание такой системы, в которой контролируются температура в стойках (шкафах) с оборудованием и состояние контактных датчиков, срабатывающих при открывании дверей этих стоек (шкафов).

Для обеспечения условий эксплуатации ТО в части температурных режимов его функционирования необходимо осуществлять постоянный контроль температуры в каждой стойке, шкафу. Как правило, место, где располагается оборудование, или само оборудование оснащается средствами поддержания температурного режима (например, вентиляторами), и их неисправность может привести к перегреву оборудования, постоянно выделяющего тепло, и в последствии к его отказу. Это крайне не желательно, во избежание дорогостоящего ремонта ТО или потери обрабатываемых данных, недопоставки телекоммуникационных услуг.

Кроме того, при эксплуатации ТО необходимо осуществлять мониторинг несанкционированного физического доступа к нему, что обычно решается путем размещения контактных датчиков и контроля их срабатывания на замыкание или размыкание при вскрытии двери стойки оборудования.

В общем замысле системы, предполагается что каждая стойка, шкаф с ТО оборудуется датчиком температуры и датчиком физического доступа (контактным датчиком). В месте установки датчиков непрерывно производится измерение температуры окружающей воздуха и контроль физического доступа (вскрытие стойки, двери). Датчики подсоединены к так называемому устройству контроля, которое обрабатывает непрерывно получаемые от них данные.

Устройство управления осуществляет сбор данных мониторинга от устройств контроля, опрашивая их по адресам. Устройство управления может находиться на удаленном расстоянии от объектов мониторинга.

Устройства контроля и устройство управление являются первым уровнем системы.

С устройства управления данные, полученные от устройства контроля, передаются на локальную ЭВМ (расположена в стойке с ТО или отдельно), и далее по распределенной сети передаются ЭВМ пульта контроля, где с помощью специально разработанного программного обеспечения выводятся в удобной для оператора форме.

ЭВМ со специальным программным обеспечением является вторым уровнем системы.

Таким образом, используя систему мониторинга условий эксплуатации телекоммуникационного оборудования можно непрерывно наблюдать о состоянии климатических условий и физическом доступе в узле телекоммуникационной сети и непосредственно в стойке, шкафу, где расположено ТО, а при обнаружении как-либо отклонений от нормальных условий работы оперативно принять меры по их устранению.

Логинов А.А.

Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций»

КОНТРОЛЬ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ПО ДАННЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

В настоящее время наблюдается постоянный рост объема предоставляемых потребителю телекоммуникационных ресурсов и услуг, следовательно, задача контроля предоставления телекоммуникационных ресурсов выходит на передний план.

В качестве объектов контроля (ОК) выступают телекоммуникационные ресурсы и/или услуги, получаемые от операторов связи и/или предоставляемые потребителям.

Задача контроля может быть декомпозирована следующим образом:

- сбор (получение) первичных данных, характеризующих объем и/или качество предоставления ресурсов/услуг;
- определение (вычисление) объема и/или качества предоставления ресурсов/услуг (объемные показатели);
- выявление фактов отклонения объема и/или качества предоставления ресурсов/услуг от установленных пределов (показатели отклонений);
- интеграция и агрегация объемных показателей и показателей отклонений.

Решение указанных задач с учетом специфики среды и условий их решения, приводит к необходимости учета полноты сбора данных, т.е. следует рассматривать отдельную задачу контроля полноты сбора данных и наблюдаемости ресурсов. Для решения этой задачи фиксируются периоды доступности средств технологического мониторинга и средств телекоммуникаций и на основе этих данных формируются коэффициенты достоверности результатов контроля.

Первичными данными контроля являются значения параметров информационных баз управления (Management Information Block (MIB)), поддерживаемые агентами управления средств телекоммуникаций, а также данные вычисляемые на их основе.

Входной информацией для средств контроля являются первичные данные и учетные сведения об объектах и параметрах контроля, критериях оценки их состояния, выходной информацией как результатом решения задачи контроля являются вторичные данные контроля, характеризующие результаты контроля по заданным параметрам и критериям, а также сведения о наличии вторичных данных и выполненных процессах их обработки.

Все контролируемые услуги или ресурсы могут быть разделены на две группы: услуги, контролируемые по наличию (ОК-Н) и услуги, контролируемые по объему (ОК-О).

ОК-Н предполагает, что контролю подлежит наличие (предоставление) услуги, где под наличием понимается возможность ее использования, например, для тракта Е1 наличие означает, что качество тракта соответствует требованиям, необходимым для передачи по нему данных (информационных сигналов). Первичными данными по такому ОК являются сведения о событиях,

связанных с изменением состояния ОК в смысле его наличия, а интегральной характеристикой – суммарное время недоступности услуги за некий период.

ОК-О предполагает, что контролю подлежит некий объемный показатель предоставления услуги – например, объем трафика, количество сообщений и т.д. Этот обобщенный показатель может вычисляться как сумма нескольких частных показателей – например, суммарный трафик как сумма исходящего и входящего трафика. Первичными данными по такому ОК являются сведения о значениях частных показателей, а интегральной характеристикой – величина обобщенного показателя за некий период.

Данный подход позволяет не только количественно оценивать предоставляемые потребителю телекоммуникационные ресурсы и услуги, но и показывает насколько полученные результаты соответствуют действительности.

Лысенко В.А., Кузнецов А.Ю., Петропавловский Р.Р., Сальникова П.Ю., Корзина М.И., Сычугов Д.Н., Лысенко О.В., Титова Л.В., Бурлай Е.Г., Суворов В.В., Позняк Д.П.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна
АПРОБАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННОГО УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ
ОБЪЕКТАМИ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Учет и контроль состояния объектов инфраструктуры организации имеет важное значение для принятия правильных управленческих и экономических решений. Наиболее полно решить эту задачу возможно при помощи создания технологии, позволяющей решать задачи оперативного мониторинга, интеллектуального автоматизированного анализа и управления объектами инфраструктуры одновременно несколькими находящимися в разных местах удаленными участниками процесса управления.

Разработка подобной технологии является многофакторной задачей, решение которой оптимально на основе системного подхода (дизайн и системная инженерия).

Создание технологии рассматривалось как дизайн-проект, со своими временными характеристиками, уникальностью и последовательностью выполнения, целью которого являлось разработка программного продукта, позволяющего проводить учет объектов инфраструктуры организации.

Для эффективного управления хозяйственной и административной деятельностью, решения задач планирования необходима технология, позволяющая: создавать автоматизированные информационные системы (ИС) на основе баз данных объектов инфраструктуры, баз знаний и электронных документов, связанных с такими объектами; оперативно вносить изменения в объекты инфраструктуры или их образы многими уполномоченными участниками процесса управления; получать оперативную информацию об объектах инфраструктуры; иметь распределенный (со многих компьютеров) и удаленный доступ участников процесса управления для решения вышеуказанных задач; в автоматизированном режиме получать аналитическую информацию о состоянии объектов инфраструктуры и особенностях их взаимодействия; учитывая высокую стоимость информации в базах данных и знаний, а также высокую стоимость принятия решений, необходимо иметь технологию, обеспечивающую высокую степень защиты информации от несанкционированного доступа; масштабируемость: технология должна эффективно обрабатывать запросы при увеличении числа объектов инфраструктуры; числа участников процесса управления; сложности формирования аналитического запроса участниками процесса управления; технология должна обеспечивать высокую степень надежности управления.

Данная технология должна обеспечить концептуальное управление на основе базы знаний, базы данных и электронных документов, а также автоматизированное управление, в т.ч. не только на основе жестких директив, но и на уровне управленческих концепций.

Анализ информации для принятия решений должен быть основан на интеллектуальной выборке информации не только из электронных документов и баз данных, но из сформированных баз знаний, с учетом ограничений по времени на принятие решений.

С целью решения этих задач была проведена научно-исследовательская работа по созданию технологии распределенного и удаленного управления объектами инфраструктуры и апробации такой технологии на объектах инфраструктуры различной сложности (городское коммунальное хозяйство, объекты инфраструктуры города, организации и т.п.). В результате создан прототип программно-аппаратного комплекса и информационной системы распределенного удаленного управления объектами инфраструктуры.

Созданный прототип, в частности, удовлетворяет следующим требованиям: масштабируемость (за счет применения клиент-серверных решений для ИС и кластеризации оборудования); централизованность управления и мониторинга (за счет использования программной платформы IBM Lotus Notes/Domino и GFI EventsManager); отказоустойчивость (за счет применения резервированного оборудования, организации RAID-массивов и дисковых хранилищ).

Прототип апробирован на объектах инфраструктуры, расположенных в Санкт-Петербурге и Ленинградской области.

Нижегородов А.В., Саенко И.Б.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ БАЗ ДАННЫХ**

В настоящее время ни у кого не возникает сомнений в необходимости использования таких средств защиты информации (СЗИ), как антивирусные программы или межсетевые экраны. Но такие СЗИ, как системы защиты баз данных (БД) или оценки защищенности баз данных, еще не получили такого широкого распространения. А наряду с этим появляются все более новые проблемы защиты информации, хранящейся в БД. Это обусловлено следующими факторами.

Известно, что на сегодняшний день кража информации все больше происходит в меркантильных интересах (в виде номеров электронных счетов, кредитных карт), кроме того остаются такие мотивы как месть, вандализм, разведка, конкуренция и т.д.

Наиболее распространенными в настоящее время средствами защиты БД, обладающими инновационными техническими решениями, являются следующие программные продукты (ПП):

- Secret disk NG (компании Aladdin Software Security R.D.);
- AppDetectivePro, DbProtect (компании Application Security Inc.);
- Database Scanner (компании IBM Internet Security Systems);
- Shadow Database Scanner (компании Safety-Lab);
- FortiDB (компании Fortinet);
- Vulnerability Scanner (компании Imperva).

Все выше перечисленные ПП можно условно разделить на две группы:

1. Обеспечивающие организацию и ведение мониторинга событий информационной безопасности в БД;

2. Обеспечивающие доступ к БД с помощью штатных программных и аппаратных средств аутентификации (USB-ключей, смарт-карт и т.д.), шифрование хранимых в БД данных, экстренное блокирование доступа к данным (при подаче серверу сигнала “тревога”), постоянное резервирование и т.д.

Использование ПП второй группы представляется более необходимым. Однако иногда бывает гораздо важнее организовать постоянный мониторинг событий безопасности БД. Мониторинг таких событий включает поиск “неправильных” с точки зрения безопасности настроек СУБД, ошибок администрирования, “слабых” паролей и т.д. С подобными проблемами сталкиваются компании, обладающие большими хранилищами данных, а также те, кто на коммерческой или партнерской основе предоставляют доступ к своей информации внешним пользователям.

3. Использование ПП сторонних производителей в критических системах нежелательно, т.к. не исключена возможность преднамеренного внедрения в них программных закладок (недокументированных возможностей). Все это приводит к основной проблеме – невозможности использования существующих ПП оценки защищенности БД, которые применяются в критических областях деятельности.

Второй проблемой является недостаточная проработка вопросов защищенности при проектировании БД. Изначально созданная БД считается защищенной, но данный факт ставится под сомнение на этапе эксплуатации. Вышеуказанные ПП невозможно использовать для проектирования защищенных БД, что приводит к необходимости более глубокой проработки данного вопроса.

Таким образом, в России необходимы отечественные комплексные решения по обеспечению безопасности БД. Некоторыми отечественными организациями в этом направлении сделаны только отдельные шаги. Решение проблемы обеспечения высокой защищенности БД имеет большое значение для общества, правительства, силовых структур, промышленности и научных кругов РФ.

Олимпиев А.А.

Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций»

ПРОБЛЕМЫ АКТУАЛИЗАЦИИ СОСТОЯНИЯ ГЕТЕРОГЕННОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ

Постоянная динамика гетерогенных телекоммуникационных сетей (ТКС) и состояния их элементов приводит к необходимости интенсивного использования средств оперативно-технического управления (ОТУ).

На уровне ОТУ сбор статистики за сеть производится через анализ множества событий подчиненных служб технологического управления (СТУ), которые хранят информацию об изменении топологии, административных состояний, а также состояний функционирования наблюдаемых сетевых элементов (СЭ).

При большом количестве СЭ, а также их разнообразии, события СТУ быстро накапливаются, особенно при высокой динамичности сети, что вызывает ряд трудностей при решении задачи мониторинга.

С увеличением частоты сбора данных о возникающих событиях резко возрастает нагрузка на сеть передачи данных.

Однако при большом периоде сбора событий размывается картина динамики сети и понижается актуальность полученных данных.

Увеличение периода между моментами сбора статистики приводит к значительному росту объема пакета данных, требующих анализа, а при высокой гетерогенности сети – и сложности алгоритма их анализа.

С другой стороны, при низкой динамичности ТКС и редком изменении состояния СЭ, входящих в ее состав, приемливо производить сбор данных достаточно редко.

Таким образом, интерес представляет решение задачи поиска оптимальной величины периода сбора данных мониторинга. Эта задача может быть решена в процессе эксплуатации ОТУ – путем постоянной коррекции указанной выше величины с учетом истории ее изменений на фоне динамики данных мониторинга. Одним из средств реализации такого решения могут быть обучающиеся автоматы.

Путилин А.Н., Хвостунов Ю.С.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»

КОНЦЕПЦИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СЕТИ ДАЛЬНЕЙ РАДИОСВЯЗИ

Единая сеть дальней радиосвязи России (ЕСДР) должна представлять собою совокупность радиоцентров (РЦ) и радиостанций (РС), объединённых общими технологиями:

- организации радиосвязи,
- информационного обмена,
- управления.

Транспортную основу ЕСДР составляет сеть стационарных РЦ, соединённых высокоскоростными каналами связи (проводными, оптическими и проч.) сетей связи Российской Федерации (СС РФ). Для организации радиосвязи в ЕСДР преимущественно используются однокачковые трассы. Территория вокруг РЦ в пределах однокачковой трассы (до 2000 км) является Зоной ответственности РЦ (ЗО РЦ). РЦ может обеспечить одновременную работу с несколькими РС. Каждая РС может обеспечить одновременную работу с одной (одним) или несколькими РС (РЦ). ЕСДР используется в интересах всех силовых министерств и ведомств РФ, а также организаций и частных лиц на коммерческой основе.

Технология организации радиосвязи в ЕСДР имеет следующие отличительные черты:

1. Используемые диапазоны: Организация радиосвязи основывается на использовании диапазона КВ в качестве основного, а диапазона УКВ в качестве вспомогательного только для организации привязки РС к ЕСДР.

2. Широкодиапазонность радиосредств: Радиосвязь организуется на основе использования широкополосных не перестраиваемых приемных и передающих антенн, широкодиапазонных не перестраиваемых многочастотных приемников и передатчиков. Многочастотный передатчик должен обеспечивать работу со следующими классами излучений - однополосная телефония с подавленной несущей на верхней боковой полосе с полосами частот 3.0, 4.5, 9.0, 20, 40 кГц. В передатчике должно быть реализовано регулирование мощности (предпочтительно – непрерывное).

3. Категории радиосредств: В ЕСДР используется разбиение радиосредств сети на три категории:

- стационарный радиоцентр,
- мобильный радиоцентр,
- мобильная абонентская радиостанция.

4. Используемые режимы: РС ЕСДР должны вести радиосвязь как в режиме адаптации рабочей частоты (АРЧ) при замене её только вследствие ухудшения прохождения радиоволн на используемой частоте, так и в режиме псевдослучайной перестройки рабочей частоты (ППРЧ).

Технология информационного обмена ЕСДР имеет следующие отличительные черты:

1. Каналы: ЕСДР является сетью с пакетной передачей данных, использующей асинхронные каналы. Для передачи данных на первоочередной основе используются выделенные высокоскоростные каналы СС РФ для связи между стационарными РЦ ЕСДР. Для связи между РЦ радиоканалы используются только в качестве резервных. Радиоканалы ЕСДР имеют широкий диапазон скоростей от 1.2 до 128 Кбит/с. В ЕСДР должны быть реализованы процедуры динамического изменения скоростей передачи в процессе ведения сеанса связи.

2. Протоколы: в ЕСДР должен использоваться стек протоколов TCP/IP как единую транспортную основу для реализации мультисервисной сети. На этой основе абонентам предоставляются все возможные виды сервиса.

Технология управления ЕСДР имеет следующие отличительные черты:

1. ЕСДР является транкинговой системой. РС ЕСДР в обязательном порядке используют GPS – приёмники для определения точек местонахождения РС (ТМРС) ЕСДР. Процедура транкинга основывается на динамическом определении порайонной (в зависимости от ТМРС) единой частотно-временной матрицы (ЕЧВМ) сети.

2. Маршрутизация: В РЦ ЕСДР динамически поддерживаются таблицы связности сети, таблицы маршрутов, таблицы ЕЧВМ. Они составляют информационную базу ЕСДР.

Рожнов М.Д., Шерстюк Ю.М.

Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций»

ОСОБЕННОСТИ ТРАФИКА МОНИТОРИНГА СРЕДСТВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

В четырех уровневой архитектуре службы технологического управления телекоммуникациями (агент – менеджер – сервер узла – приложение пользователя) трафик между компонентами каждой двух смежных уровней весьма разнороден как по интенсивности, так и по характеру передаваемых данных.

Проведенный анализ показал, что при переходе к более высокому уровню имеются следующие закономерности:

- частота транзакций уменьшается;
- объем данных передаваемых за одну транзакцию увеличивается;
- количество типов возможных транзакций также увеличивается.

Таким образом, вместо множества частных относительно коротких и однородных пакетов данных на нижнем уровне на верхнем уровне имеют место редкие длинные разнородные по семантике пакеты данных.

Установленная и проверенная опытным путем указанная выше закономерность важна для оптимизации функционирования компонентов службы технологического управления с целью минимизации трафика.

Так на нижних уровнях сериализация передаваемых данных должна быть ориентирована на минимизацию вычислительных операций, а на верхних – на оптимизацию реализации прикладного протокола взаимодействия компонентов системы.

Шерстюк К.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций»

ОБНАРУЖЕНИЕ АТАК НА АГЕНТА УПРАВЛЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

Современные тенденции развития средств телекоммуникаций (СТК) привели к тому, что в настоящее время все чаще и чаще в состав телекоммуникационного оборудования, такого как, например, маршрутизаторы, мультиплексоры, коммутаторы, конверторы, стали входить агенты управления (АУ), обеспечивающие мониторинг и управление ими.

Фактически любое СТК, имеющее в своем составе вычислительную среду с выполняемым в ней программным обеспечением и с возможностью сетевого доступа к ней потенциально является объектом программных компьютерных атак (КА).

Важнейшей особенностью абсолютного большинства СТК как объекта защиты от КА является их «закрытость» – отсутствие возможности размещения средств защиты от атак непосредственно в их вычислительной среде. Типовой вариант СТК представляет собой программно-аппаратное средство, в состав которого входит АУ, поддерживающий некую информационную базу управления (МИБ) и способный взаимодействовать с внешними по отношению к этому СТК средствами управления по определенному протоколу. Практически никогда в имеющихся СТК внутреннее программное обеспечение не решает все задачи, связанные с защитой от КА, а в ряде случаев такое решение является технически невозможным (например – легитимность полученного запроса на изменение параметров СТК, имеющего все необходимые формальные признаки).

Соответственно, средства защиты в этом случае являются внешними по отношению к СТК, и их целесообразно объединить со средствами технологического управления СТК.

Средства технологического управления, позволяют осуществить на своей базе организацию службы технологического управления (СТУ), которая в свою очередь способна выполнять постоянный циклический опрос АУ СЭ для получения актуальных значений объектов МИБ. Таким образом, подобная СТУ может выступать в качестве средства обнаружения КА (детектора атак) определенных разновидностей.

Если из множества параметров МИБ можно выделить подмножество таких параметров, факт и/или скорость изменения которых означают наличие некоего нелегитимного воздействия на СЭ, несанкционированного доступа к нему, попытки нарушить его механизмы управления/защиты, то наличие в СТУ средств контроля изменения значений таких параметров превращает СТУ в средство обнаружения целого класса возможных атак.

В случае, когда АУ поддерживает МИБ согласно RFC-1215, свидетельством попытки несанкционированного обращения к СЭ будет факт формирования АУ извещения authenticationFailure, полученного СТУ от АУ.

Свидетельством нелегитимного воздействия на АУ также может служить факт расхождения значения параметра МИБ, доступного для установки/изменения со стороны СТУ, при условии, что команда на такое изменение в СТУ не выдавалась (в СТУ фиксируются все выполненные управляющие воздействия).

Например, если у мультиплексора между двумя опросами менеджером его АУ произошло изменение таблицы коммутации трактов, а подобная команда не выдавалась, то данное изменение осуществлено в обход СТУ и следовательно была произведена КА..



ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Авраменко В.С.

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

МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ НАРУШЕНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ МНОГОУРОВНЕВОЙ ЛОГИКО-СТАТИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБРАЗОВ

Обострение проблемы защиты информации (данных) от несанкционированного доступа (НСД) в автоматизированных системах (АС) обусловлено в первую очередь повсеместным внедрением в различных сферах деятельности распределенных автоматизированных систем управления, технологий удаленного доступа, миниатюризацией вспомогательных средств осуществления НСД, повышением уровня подготовки пользователей в области информационных технологий. Данные факторы увеличивают степень неопределенности угроз НСД и способов их реализации, что, в свою очередь, существенно усложняет решение задачи обнаружения нарушений безопасности информации (попыток или фактов НСД) в близком к реальному масштабу времени.

Учитывая транзитивность действий субъектов в АС, возможность осуществления нарушений безопасности промежуточными субъектами, стохастическую неопределенность действий субъектов, а также клиент-серверную архитектуру построения большинства современных АС, перспективным в условиях неопределенности угроз и способов их реализации является метод обнаружения нарушений безопасности на основе многоуровневой логико-статистической системы информационных образов типичного поведения.

Логические информационные образы безопасности действий контролируемых субъектов образуют верхний уровень многоуровневой логико-статистической системы информационных образов. Нижестоящие уровни образуют статистические информационные образы нормальных (типичных) действий контролируемых субъектов, построенные на основе признаков действий транзитивных субъектов. Признаками для построения логических образов нарушений являются результаты контроля на основе статистических образов. Признаками для построения статистических образов являются действия субъектов и их характеристики.

Суть контроля на основе многоуровневой системы образов заключается в следующем. Контроль действий отдельных субъектов доступа осуществляется на основе многоуровневой подсистемы информационных образов типичного поведения субъекта, сформированных в терминах признаков действий субъектов нижележащих уровней. Результаты статистического контроля действий субъектов-инициаторов и транзитивных субъектов поступают в подсистему логического контроля верхнего уровня, выходом которой является оценка безопасности действий контролируемых субъектов.

Данный метод позволяет обнаруживать попытки и факты реализации неизвестных угроз безопасности со стороны субъектов любого типа (пользователей, программных и технических средств) на любом уровне действий (устройства ручного ввода информации, процессоры, контроллеры, адаптеры, прикладные процессы, системные вызовы и т.д.)

Авраменко В.С., Козленко А.В.

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

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИИ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА

Объективной реальностью в развитии теории и практики защиты информации от неанкционированного доступа НСД в автоматизированных системах (АС) различного назначения, стало появление нового вида угроз информационной безопасности, обусловленных активной реализацией концепции информационной войны в развитых странах. В связи с этим резко обострился ряд проблем, одной из которых является оценка защищенности информации от НСД в АС.

В настоящее время становление научного направления, связанного с исследованием и оценкой защищенности информации от НСД в АС, сдерживается отсутствием единых представлений о существе понятий защищенности и безопасности информации, отсутствием единых требований по защите информации. Аттестация АС, сертификация СБТ согласно требованиям действующих в РФ нормативных документов (ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408–2007, ГОСТ Р ИСО/МЭК 17799–2005, руководящих документов Федеральной службы по техническому и экспортному контролю РФ) требует высокой квалификации персонала, обработки больших объемов данных и значительных временных затрат.

Методы оценки защищенности разделяются на качественные и количественные. Качественные методы используются в том случае, если состояние защищенности не может отражено количественными характеристиками, отсутствуют описания закономерностей в виде аналитических зависимостей. Используемые в настоящее время методики оценки защищенности информации от НСД в АС основаны на качественных моделях и методах оценки, реализуют детерминистский подход, не учитывающий динамику и стохастическую природу процесса защиты информации. В условиях информационного конфликта такой подход может привести к принятию необоснованных решений по защите информации от НСД, что, в свою очередь, может привести к потере управления защитой, к прекращению эффективного функционирования соответствующей АС.

В свою очередь, у известных отечественных и зарубежных методик количественной оценки защищенности информации есть ряд недостатков, не позволяющих напрямую использовать для управления защитой, а именно:

- не учитывается реальная структура автоматизированной системы;
- оценивается стоимость потерь от несанкционированного доступа к информации в денежных единицах, что не приемлемо для ряда АС,
- не полностью учитывается вариативность сценариев реализации НСД и динамические характеристики процесса защиты информации.

Для решения проблемы количественной оценки защищенности информации от НСД перспективным является подход, основанный на разработке количественных показателей, учитывающих динамику и основные виды неопределенности процесса защиты информации (стохастическую и лингвистическую).

Алексеев А.В.

Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-инженерный центр Санкт-Петербургского электротехнического университета»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА КОРНЕВОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРИ АНАЛИЗЕ И СИНТЕЗЕ КОМПЛЕКСНЫХ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Количественный сравнительный анализ представленных на рынке технических средств информационной безопасности, их комплексов и информационно-коммуникационных систем (ИКС) в целом приобрёл сегодня особую актуальность при разработке, проектировании, освоении новых проектных решений.

Такой анализ представляет собой в условиях конкуренции весьма сложную проблему ввиду отсутствия сопоставимых и достоверных исходных данных для сравнения. Неменьшую проблему для развития современных сложных многофункциональных организационно-технических комплексов представляет также разработка методологии выполнения многовариантных квалиметрических многокритериальных оценок.

Одним из возможных и перспективных направлений решения данной проблемы для объектов различных инфраструктур, сложных автоматизированных комплексов и систем, как показывает сегодня практика, является проведение рейтинг-анализа ИКС по технологии анализа и синтеза решений при информационном дефиците (АСПИД), а также по технологии полимодельной квалиметрической ранговой оптимизации проектных и управленческих решений (КРОПУР).

Всесторонняя апробация на базе этих технологий соответствующих автоматизированных средств поддержки принятия решений (АСППР) «ASPID-3W», «APIS», «КРОПУР-9.3» в ряде последних исследований, в том числе посвящённых сравнительному количественному анализу качества (рейтинг-анализу) средств защиты информации, включённых в Государственный реестр сертифицированных средств защиты информации, подтвердили высокую результативность развиваемых технологий, их уникальную возможность количественного обоснования и оптимизации проектных и управленческих решений в различных предметных областях, а результаты многовариантных оценок и анализа уже использованы при реализации ряда IT- и IS-проектов компаниями-интеграторами.

Вместе с тем, в названных АСППР возможности параметрического и структурного анализа и синтеза при обосновании направлений формирования вариантов решений практически не использованы. Для реализации данных возможностей в АСППР класса «КРОПУР» предложено и разработан математический аппарат анализа корневой чувствительности целевой функции проектных решений ИКС.

В рамках данного исследования на основе анализа наиболее важных отечественных и зарубежных публикаций по проблематике синтеза и оптимизации проектных решений, корневой чувствительности, чувствительности спектральных задач для пучков матриц и параметрических матриц исследованы известные подходы к вычислению параметрических чувствительностей первого и более высоких порядков для собственных частот линеаризованных уравнений ряда задач в соответствующих технических приложениях. В результате исследования выявлены основные проблемы при реализации вычислительных алгоритмов и соответствующих методов, моделей и

вычислительных схем, а также определены возможности использования специфики построения матриц математических моделей качества ИКС, включая качество комплексных систем информационной безопасности (КСИБ), особенности построения алгоритмов оценки индексов корневой чувствительности.

Проведённый анализ позволил обосновать и сформулировать требования и предложения по архитектуре, алгоритму, интерфейсу и технологии АСППР анализа, синтеза и оптимизации комплексных проектных и управленческих решений (технологии АСОП). Отличием этой технологии от ранее разработанной технологии КРОПУР, прежде всего, является наличие специализированного модуля обоснования направлений развития параметров и характеристик альтернативных решений в процессе их синтеза и оптимизации в условиях использования аддитивной и мультипликативной модели скаляризации векторного критерия качества КСИБ, как наиболее сложного функционального элемента ИКС. Это позволяет практически впервые в подобной практике автоматизировать задачу синтеза и оптимизации комплексных решений с соответствующим мониторингом и регистрацией качества альтернативных решений и, как следствие, с существенным снижением риска лица, принимающего проектное и управленческое решение.

Алексеев А.В.

Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-инженерный центр Санкт-Петербургского электротехнического университета»

КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ

При анализе проблемы обеспечения безопасности информации (ОБИ) важное научно-методическое и практическое значение имеет адекватная классификация (классифицирование, от лат. «classis» - группа и «facere» - делать) средств защиты информации (СЗИ). Систематизация СЗИ с позиций разделения на группы в соответствии с их общими признаками позволяет успешнее исследовать или наблюдать проявление свойств СЗИ, измерять показатели качества и их интерпретировать в соответствии с выявляемыми и анализируемыми специфическими особенностями, а также облегчить взаимное понимание специалистов при решении проблемы ОБИ. Корректная и методически ясная классификация средств ОБИ позволяет, в свою очередь, не только производить их многоаспектный, многокритериальный и полимодельный анализ, но и переходить к логически обоснованному структурному (архитектурному) и параметрическому синтезу СЗИ с последующей оптимизацией проектных и управленческих решений при их создании и совершенствовании.

Интенсивное развитие современных СЗИ (устройств, комплексов и их систем), рост требований к ним, функциональных возможностей и их организационно-технической сложности при решении проектных задач по существу выводит на одно из важнейших мест роль и актуальность совершенствования самой классификации СЗИ.

Вместе с тем, используемые в настоящее время система классификации специальных технических СЗИ Дворянкина С.В. (2003 г.), система классификации подлежащих сертификации СЗИ (1995 г.), применяемая в Государственном реестре СЗИ (более 2800 средств), а также система классификации автоматизированных систем (Концепция защиты СВТ и АС от НСД, 1992 г.) и другие далеко не в полной мере отражают всё многообразие современных средств и технологий ОБИ. Это в определённой мере сдерживает возможности формирования единых баз сравнительных данных, квалитетрического рейтинга-анализа и, как следствие, активного и результативного их использования в составе сложных комплексов и систем.

Автором предлагается и обосновывается система классификации средств ОБИ, включающая:

1. Класс средств разведки, наблюдения и контроля защиты информации (СРНК, 7 основных подклассов, включая средства охраны объектов, средства разведки и контроля технических каналов утечки информации, средства специального обследования и идентификации объектов, средства медикобиологического и политомографического контроля, средства идентификации изготовителя и др.).

2. Класс технических средств защиты информации (ТСЗИ, 5 подклассов, включая СЗИ от утечки по техническим каналам (визуальной, акустической, коммуникационной, электромагнитной информации и т.п.), СЗИ от средств радиационной, химической, магнитометрической разведки, специальной защиты помещений, экстренного уничтожения носителей и информации, средств на основе оптико-химических технологий, мониторинга и комплексного управления использованием ТСЗИ и др.).

3. Класс программно-аппаратных средств обработки информации в защищённом исполнении (СОЗИ, 19 подклассов, включая СЗИ от НСД, контроля НДВ, цифровой подписи, контроля целостности, контроля и восстановления файловой структуры, имитации работы СОЗИ, встроенные средства, СЗИ от копирования, базовая система ввода/вывода, удаления остаточных данных, обнаружения и нейтрализации вредоносных кодов (вирусы, спам), обнаружения атак, предотвращения вторжений, шифрования данных (включая стеганографию), межсетевого

экранирования, сегментирования, СЗИ цифровых АТС, программных средств в защищённом исполнении общего назначения (ОС, СУБД, компиляторы, средства разработки ПО, редакторы), мониторинга, анализа, прогнозирования и управления ОИБ, комплексные СЗИ, комплексы и системы обработки информации в защищённом исполнении и др.).

4. Класс СЗИ на основе использования специальных технологий ОБИ (СТОБ, 7 подклассов, включая специальные защитные знаки, контрольно-кассовые машины, специальные информационно-аналитические технологии, специальные информационные технологии выявления признаков утечки и минимизации информационного ущерба, когнитивные технологии (развитие интеллектуальных способностей), роботизированные СЗИ и управления, сетевые комплексы информационного противодействия и рефлексивного управления и др.).

5. Класс нетрадиционных СЗИ.

Аль-Рахми Р.Я., Борков П.В., Галанов А.И., Горячев А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Сыктывкар, Сыктывкарский государственный университет

СИНТЕЗ КРИПТОСХЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОМОРФИЗМОВ КОНЕЧНЫХ КОММУТАТИВНЫХ ГРУПП

В последнее время автоморфизмы конечных некоммутативных групп рассматриваются в качестве примитивов криптосистем с открытым ключом. Открытый ключ в таких криптосхемах представляет собой пару автоморфизмов. Однако в случаях применения многих различных типов некоммутативных групп было показано, что сложность взлома таких криптосхем сводится к трудоемкости задачи вычисления дискретного логарифма в конечном поле. Ввиду того, что дискретное логарифмирование в конечном поле имеет субэкспоненциальную сложность, криптосхемы на основе автоморфизмов в конечных некоммутативных группах требуют использования таких размеров порядка групп, при которых они уступают аналогичным криптосхемам, построенным на основе задачи дискретного логарифмирования в конечных полях.

В настоящем сообщении рассматривается новый подход к построению криптосхем на основе автоморфизмов, который отличается тем, что автоморфизм над конечной группой используется в качестве системного параметра криптосхемы, а открытый ключ задается в виде и результата m -кратного действия этого автоморфизма на второй заданный параметр криптосхемы, представляющий собой специально выбранный элемент группы. При этом значение m имеет разрядность 160 бит, а результат действия представляет собой элемент группы в виде произведения степеней порождающих элементов. Благодаря тому, что результирующий m -кратный автоморфизм не приводится в явном виде, а является секретным ключом пользователя, задача вычисления значения m не сводится к задаче дискретного логарифмирования в конечных полях, а имеет самостоятельную специфику. Благодаря последнему разработанный подход представляет интерес для построения криптосхем, стойких к атакам на основе использования квантовых компьютеров.

В качестве конечных групп предлагается использовать конечные некоммутативные группы или конечные коммутативные группы, порождаемые минимальной системой образующих, содержащих два и более элемента, причем порядок каждого из последних элементов делится на большое простое число. В частном случае рассматриваются коммутативные группы, порождаемые минимальной системой образующих, все элементы которой имеют одно и то же значение порядка. В качестве перспективных коммутативных групп для реализации таких криптосистем предлагаются конечные группы векторов, задаваемые над конечными полями или кольцами специального вида. Возможно применение колец вычетов по составному модулю. В случае применения трудно разложимого модуля, играющего роль одного из параметров открытого ключа, могут быть построены криптосхемы несимметричного типа, полный взлом которых требует одновременного решения двух независимых вычислительно трудных задач, а частичный взлом – решения задачи факторизации модуля. Однако, в криптосхемах последнего типа требуется использование модуля большого размера: от 1024 до 2048 бит, что ограничивает его практическую значимость.

Предложенный новый подход к синтезу криптосхем на основе конечных коммутативных групп был использован для синтеза нескольких типов криптосхем, включая схемы открытого распределения ключей и открытого шифрования, использующие дополнительное усиление в виде применения секретного ключа в виде параметра m и дополнительного “секретного” автоморфизма, коммутативного с системным автоморфизмом. Рассмотрены различные варианты задания “секретного” автоморфизма и его роль в усилении криптосхем.

По вычислительной эффективности предложенные криптосхемы сопоставимы с аналогичными криптосхемами, построенными на основе эллиптических кривых. Однако, в случае, когда атаки на основе использования квантовых вычислений станут реальными, новые криптосхемы могут оказаться предпочтительными. Оценка стойкости к “квантовым” атакам составляет тему отдельного изучения.

Работа выполнена при финансовой поддержке Правительства Санкт-Петербурга.

Аль-Рахми Р.Я., Хо Нгок Зуй, Захаров Д.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»,

**Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций
ГЕНЕРАЦИЯ ТАБЛИЦ УМНОЖЕНИЯ БАЗИСНЫХ ВЕКТОРОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ
КРИПТОСХЕМ НАД КОНЕЧНЫМИ НЕКОММУТАТИВНЫМИ ГРУППАМИ**

Значительный интерес для построения криптосхем с открытым ключом представляют некоммутативные группы. Это обусловлено тем, что над такими алгебраическими структурами могут быть заданы новые типы вычислительно трудных задач, на основе которых могут быть построены криптографические алгоритмы и протоколы, обеспечивающие стойкость к атакам с использованием квантовых компьютеров. Недавно над конечными некоммутативными группами была предложена так называемая задача дискретного логарифмирования в скрытой подгруппе и описаны схемы открытого распределения ключей, открытого и коммутативного шифрования на ее основе. Для реализации конкретных алгоритмов и протоколов, реализующих данные схемы требуется найти способы задания конечных некоммутативных групп с вычислительно эффективной групповой операцией.

В настоящей работе рассматривается способ задания некоммутативных групп над конечными векторными пространствами, аналогичный ранее изученному способу построения конечных коммутативных групп векторов, использующему в качестве групповой операции умножение векторов, определяемое по таблицам умножения базисных векторов (ТУБВ) со специально выбираемыми значениями структурных коэффициентов.

Установлено, что по сравнению с коммутативным случаем некоммутативные группы векторов существуют не для всех значений размерности. Минимальной размерностью m векторных пространств, над которыми удалось задать некоммутативную операцию умножения векторов, является значение $m = 4$. Построены ТУБВ для задания конечных некоммутативных групп векторов всех четных размерностей. Для построения криптосхем наибольший интерес представляют случаи размерностей $m = 4, 6, 8, 12, 16, 18$ и другие значения m , кратные числу 4. При указанных значениях размерности удается выбрать конечное поле, над которым задается векторное пространство, ТУБВ и значения структурных коэффициентов таким образом, что размер простого порядка векторов может будет примерно равным значению $dm/4$, где d – размер порядка поля. Для повышения производительности разрабатываемых криптосхем были разработаны ТУБВ, половина клеток которых содержит нулевые значения структурных коэффициентов. При этом строение некоммутативных групп векторов является таким же как и в случае, когда все клетки ТУБВ содержат ненулевые структурные коэффициенты. Особенностью некоммутативного случая является то, что максимальное значение простого порядка векторов в некоммутативных группах является существенно меньше, чем в коммутативных группах при одинаковых значениях размерности m и порядка поля, над которым задается векторное пространство. Это связано с особенностями строения некоммутативных групп.

Разработаны компьютерные программы, позволяющие выполнять проверку ассоциативности ТУБВ, вычисления над некоммутативными группами векторов и генерацию векторов заданного порядка. Экспериментально подтверждена корректность работы предложенных ранее схем открытого распределения ключей и алгоритмов коммутативного шифрования, основанных на сложности задачи дискретного логарифмирования в скрытой подгруппе. Показано существование мультипликативного гомоморфизма конечных некоммутативных групп векторов в поле, над которым заданы вектора. Обсуждаются ограничения на выбор параметров криптосхем, связанные с существующим мультипликативным гомоморфизмом.

Работа выполнена при финансовой поддержке Правительства Санкт-Петербурга.

Артамонов А.В., Маховенко Е.Б.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРУППОВОЙ ПОДПИСИ**

Медленно, но верно цифровые документы входят в повседневную жизнь. Тем не менее, существует ещё много областей, в которых задачу перевода процессов на цифровой документооборот ещё только предстоит решить. Одной из таких областей является выдача документов и справок гражданам различными государственными службами. Важной задачей, которую нужно решать в процессе автоматизации, является задача обеспечения защиты документа от фальсификации. Типовой способ решения – использование электронно-цифровой подписи (ЭЦП) на основе обычных схем с открытым ключом. Но для данного вида задач такое решение обладает рядом недостатков:

- как правило, службы являются децентрализованными. В службе существует группа лиц, которые могут подготовить тот или иной документ. При использовании обычной схемы им придётся совместно использовать один секретный ключ;
- нет возможности выявить конкретного автора документа (в случае, например, поступления жалобы от гражданина), так как секретный ключ используется совместно;

- нет возможности отозвать сформированные подписи только заданного лица (в случае компрометации);
- нет возможности отозвать право подписи только у одного лица (в случае увольнения или перехода на другую должность).

В данной работе предлагается решение, позволяющее построить систему, не содержащую перечисленных выше недостатков. Решение построено на основе схемы групповой подписи на билинейных отображениях (спариваниях). За основу взята схема BS VLR. Схема существенно доработана для соответствия требуемым прикладным свойствам. Основные отличия от базовой версии:

- интерактивный протокол добавления новых членов группы;
- возможность отзыва сформированных подписей члена группы с заданного момента времени;
- интерактивный процесс формирования подписи с участием удостоверяющего центра.

Схема формирования подписи, построенная на базе данного решения, обладает следующими отличительными от обычной схемы ЭЦП свойствами:

- каждый член группы владеет своим уникальным секретным ключом;
- предусмотрена возможность отзыва как права подписи, так и уже сформированных подписей, начиная с заданного момента времени;
- пользователи могут проверить корректность подписи, но не могут вычислить автора;
- схема предусматривает наличие в системе специального пользователя, обладающего правом вычисления автора подписи.

В системе предусмотрена работа следующих категорий пользователей:

1. Менеджер группы. Отвечает за формирование начальных параметров подписи, секретных и открытых ключей. В некоторых схемах менеджер группы наделяется правом отзыва подписи у отдельных пользователей.
2. Вскрывающий менеджер. Обладает возможностью раскрыть автора групповой подписи.
3. Члены группы – пользователи, обладающие секретным ключом и правом формирования подписи.
4. Пользователи – внешние пользователи системы, обладающие открытым ключом и выполняющие проверку подписи.

Артамонов А.В., Маховенко Е.Б.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
СХЕМЫ ГРУППОВОЙ ПОДПИСИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ**

Концепция схем групповой подписи предполагает наличие группы пользователей, обладающих правом формирования подписи. Получатель сообщения может проверить корректность подписи, но не может определить конкретного автора. Кроме того, концепция предполагает наличие третьей стороны, которая может (в случае возникновения сомнений или претензий к автору подписи) вычислить пользователя, сформировавшего подпись.

В зависимости от прикладной области, требования к схемам групповой подписи могут меняться. Можно выделить два основных класса требований: базовые и дополнительные. К базовым требованиям относятся: корректность, невозможность фальсификации, анонимность, отслеживаемость, устойчивость к сговору, несопоставимость. Дополнительные требования могут быть следующими: возможность отзыва права подписи, динамическое добавление новых участников и т.п.

Участниками схемы групповой подписи, как правило, являются: менеджер группы, вскрывающий менеджер, члены группы, проверяющие пользователи.

Основной целью работы являлся поиск и отбор перспективных схем, подходящих по своим прикладным свойствам для использования в автоматизированных системах документооборота. Для анализа выбрано четыре наиболее современные схемы: BBS, BS VLR, схема Nakanishi и Funabiki (VLR), XSGS. Каждая схема рассматривается как с точки зрения используемого математического аппарата, так и с точки зрения прикладных свойств.

Следует отметить, что все перечисленные схемы построены на основе билинейных преобразований (спариваний). В основе схем лежат различные предположения, такие как: q-SDH, DLDH, DBDH, XDH. Для доказательства знания секрета членом группы во всех схемах используется алгоритм доказательства с нулевым разглашением. Все схемы обладают возможностью динамического добавления новых пользователей. Но из них только одна схема – XSGS позволяет выполнить эту операцию без разглашения секретного ключа нового пользователя менеджеру группы. Возможности и способ отзыва подписей у схем также различны. Наиболее эффективными в этом плане являются схемы VLR.

В ходе анализа выявлены ключевые свойства и особенности практического применения схем. Проведен сравнительный анализ всех исследуемых схем по основным критериям: используемые математические предположения, трудоёмкость операций формирования и проверки подписи, длина

подписи, способ добавления новых членов группы, способ отзыва подписей и т.д. В докладе будут приведены результаты работы и алгоритм отзыва подписей в схеме классифицировался по типам. По результатам проведенных исследований можно сделать заключение, что для задач, требующих эффективного механизма отзыва, больше подойдут схемы BS VLR и VLR. Для задач, где требуется, в первую очередь, скорость вычислений, предпочтительными кандидатами будут схемы BBS и XSGS.

Балонишников А.М., Старобогатов Р.О.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный
инженерно-экономический университет
АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОТОКОЛА BB84

Квантовая криптография и квантовые распределения ключей (QKD) – технология безопасного распределения ключей криптографических протоколов. Квантовые компьютеры используют публичный ключ криптосистемы основанный на теории чисел и квантовой механике. Проверка QKD еще недостаточна. Предлагают подходы основанные на проверке вероятностных моделей квантовой информации. PRISM – инструмент анализа безопасности протокола BB84 от подслушивания, зависящий от параметров квантового канала и мощности перехватчика. Цели в области безопасности – конфиденциальность, аутентификация, целостность, контроль доступа, устойчивость. Классическая криптография использует схемы симметричного и асимметричного шифрования.

Криптосистем симметричного шифрования использовать тот же ключ для шифра и расшифровки сообщений. Ключ должен быть сохранен секрет сторонами общения. Таким образом, в сети людей, желающих общаться на конфиденциальной основе с криптосистем симметричного шифрования, необходимо, чтобы ключи различны. Проблемы криптосистем симметричного шифрования решаются криптосистемами асимметричного шифрования. Секретный ключ связан с публичным математическими функциями. Надежность криптосистемы может быть рассчитана. Доказательства возможности обращения любых функций нет. Квантовая криптография (QKD) является безопасным методом обмена секретными ключами.

QKD использует законы квантовой физики для криптографии. В 1990 году было доказано, что квантовые компьютеры могут взломать современные криптосистемы с открытым ключом. Продемонстрировано поляризационное кодирование. Законы квантовой физики гарантируют безопасность протоколов квантовой криптографии. Протокол BB84 – первый протокол квантовой криптографии. Неоднократно доказана безопасность этого протокола в отношении произвольных стратегий подслушивания.

Математического доказательства безопасности квантовых криптографических протоколов недостаточно. Недостатки протокола могут появиться в реализации. PRISM анализ сосредоточен на обнаружении перехватчика. Вводятся новые параметры эффективности квантового канала и показатель мощности перехватчика, которые влияют на обнаружение перехватчика.

QKD криптосистемы весьма перспективны. PRISM тестирование показало:

- для увеличения вероятности обнаружения перехватчика, необходимо увеличить число передаваемых фотонов;
- если квантовый канал с помехами, то вероятность обнаружения подслушивающего возрастает;
- если мощность «Евы» увеличивается, то возрастает вероятность ее обнаружения.

Автоматическая PRISM проверка позволяет проанализировать как протокол BB84, так и другие протоколы квантовой криптографии. А также может использоваться для анализа неоднородных криптографических систем с классической и квантовой составляющими. Установка ID-500 швейцарской компании ID Quantique, работающая по протоколу BB84 взломана при частоте появления ошибок 19,7%, но порог безопасности уже 8%.

Баранов В.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕЙСТВИЙ «ВНУТРЕННЕГО НАРУШИТЕЛЯ»

До недавнего времени основным акцентом при создании систем информационной безопасности было предотвращение внешних угроз. При этом зачастую упускалась возможность воздействия на систему изнутри. Понятие «инсайдер» (или внутренний нарушитель) охватывает достаточно широкий круг нарушителей, но общая их черта заключается в том, что все это люди, имеющие легальный доступ к информационной системе, и выполняющие неправомерные действия в ней. Важно отметить, что термин «инсайдер» не всегда подразумевает злой умысел, однако наиболее опасными являются внутренние нарушители, имеющие цель произвести вредоносные действия.

Выделяют семь основных типов инсайдерских угроз: утечка конфиденциальной информации, обход средств защиты от утечки конфиденциальной информации, кража конфиденциальной информации по неосторожности, нарушение авторских прав на информацию, мошенничество, нецелевое использование информационных ресурсов компании и саботаж ИТ-инфраструктуры. На

данный момент не существует единого комплекса безопасности, который бы предотвращал все перечисленные угрозы, используемые инсайдерами.

Основной философский принцип, реализуемый при построении защит от несанкционированного доступа (НСД), в том числе от действий внутреннего нарушителя, заключается в априорном обеспечении невозможности доступа пользователя или созданного им процесса (с соблюдением определенных правил их идентификации) к информационным массивам или процессам обработки информации. Однако, с ростом сложности программных и аппаратных средств информационных систем, данный подход становится все более труднореализуемым. В связи с этим был предложен другой подход к обеспечению защиты информации, основанный на апостериорном установлении легитимности действий пользователя, его допуска к используемым информационным и программным ресурсам.

Для успешного построения системы защиты информационной среды, необходимо учитывать (по возможности) все возможные сценарии действий внутренних нарушителей. Классификации действий инсайдеров и модели их поведения позволяют существенно сократить количество сценариев, которые необходимо учесть. Наиболее популярные классификации, предложенные международной научно-исследовательской компанией IDC и российской исследовательской компанией InfoWatch, оказались неприменимы для рассматриваемой задачи. В связи с этим, автором была предложена собственная модель вредоносных действий внутренних нарушителей, удовлетворяющая двум требованиям:

1. Модель должна учитывать все (если это возможно) типы вредоносных действий внутреннего нарушителя по отношению к информационной системе;

2. Модель должна иметь четкие границы между различными типами действиями нарушителя.

Предложенная модель действий внутреннего нарушителя позволяет провести анализ поведения пользователей с целью определения (с определенными вероятностными характеристиками) легитимности их действий в информационной среде.

Баранов П.А., Зегжда Д.П., Калинин М.О., Степанова Т.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ДАННЫХ МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ

Системы мониторинга безопасности информационных систем предназначены для выявления аномального поведения защищаемой системы и обнаружения вторжений. В результате мониторинга формируются журналы, предоставляющие информацию об изменении характеристик системы. Для дальнейшего эффективного использования полученной информации необходимо выбрать подходящий метод анализа данных мониторинга. Выбор зависит от характера исследовательских гипотез и природы полученных данных. В настоящее время распространенным подходом для обеспечения информационной безопасности является поиск аномалий и обнаружение вторжений на основании статистического анализа событий, происходящих в защищаемой системе.

Для достижения наибольшей эффективности выбранного статистического метода необходимо подготовить полученные данные мониторинга для анализа. Подготовка данных формализуется как задача оптимизации эффективности метода анализа данных. В качестве целевой функции может выступать доля ошибок первого или второго рода, чувствительность или специфичность метода, численный показатель площади под ROC-кривой (AUC), либо некая суммарная функция.

Основой для создания методов анализа данных мониторинга являются статистические критерии. Предполагается, что выбранный статистический критерий принимает различные значения при обработке нормальных и аномальных входных данных. В частности, для обнаружения аномального поведения системы используются критерии однородности. Алгоритм оптимизации рассматривается применительно к данному классу критериев, однако, он может быть обобщен для статистических методов в целом. Обнаружение аномального поведения системы с использованием методов анализа данных мониторинга на основе критериев однородности предусматривает следующие этапы:

1. Определение границ нормального поведения системы – диапазона значений критерия, соответствующих нормальному поведению системы.

2. Исследование эффективности метода.

В процессе оптимизации этапы 1 и 2 выполняются для текущего набора параметров оптимизации. В результате выполнения этих шагов вычисляется значение целевой функции. Параметрами оптимизации являются наборы характеристик системы, учтенных при мониторинге. Критерий поиска при оптимизации – максимум или минимум целевой функции. Для доли ошибок первого и второго рода ищется минимум. Для чувствительности, специфичности и AUC – максимум.

Предлагается использовать прямые методы оптимизации (метод циклического покоординатного спуска, метод Хука и Дживса, метод Розенброка и т.д.), не требующие вычисления производных. Такие методы не требуют дифференцируемости целевой функции, то есть не налагают ограничений на выбор статистического критерия.

Предлагаемый подход позволит повысить эффективность методов, используемых для обнаружения аномалий и вторжений в информационные системы. Для достижения еще более высоких результатов следует также оптимизировать алгоритмы обучения, используемые при вычислении границ нормального поведения системы.

Башмаков А.В., Нырков А.П.

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

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИЩЕННОСТИ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Мероприятия по оценке защищенности включают в себя три этапа: подготовительный этап, этап оценки уязвимости сети и заключительный этап. Рассмотрим программно-аппаратный инструментарий, который можно использовать для реализации этапа практической оценки уязвимости беспроводной сети. Есть несколько способов проведения этого этапа.

Во-первых, можно воспользоваться присутствующими на рынке программно-аппаратными комплексами. Например, AirMagnet Enterprise, который обеспечивает круглосуточное планирование и управление безопасностью, производительностью, надежностью беспроводных сетей IEEE 802.11 любого масштаба. Такая система стоит более 10 тысяч долларов США. Есть и более дешевые решения. Многие программы являются бесплатными или свободными.

Для целей уточнения зоны обслуживания сети самой известной подходящей программой, работающей под операционной системой (ОС) MS Windows, является Netstumbler. Программа проста в использовании и очень информативна. Утилита способна собрать множество параметров беспроводных устройств, расположенных в зоне радиодоступности.

Второе, что необходимо сделать при оценке уязвимости беспроводной сети – произвести поиск несанкционированно включенных в общую сеть беспроводных маршрутизаторов или точек доступа, а также клиентских устройств, находящихся в общей «проводной» сети с включенными беспроводными адаптерами.

Для обнаружения всех точек доступа, в том числе и скрытых, понадобится беспроводной сниффер. К сожалению, отсутствуют бесплатные беспроводные снифферы правильно работающие под ОС MS Windows. Это связано с тем, что в ОС MS Windows беспроводные сетевые адаптеры не переключаются в режим прослушивания или монитора и отбрасывают все пакеты, которые отправлены не на их MAC-адрес.

Для Unix систем создано несколько бесплатных беспроводных снифферов. Наибольшей функциональностью обладает Kismet – детектор беспроводных сетей стандарта IEEE 802.11, беспроводной сниффер и система обнаружения вторжений (IDS) в одном программном продукте. Kismet работает с любой беспроводной картой, которая поддерживает «беспорядочный режим» и может захватывать трафик 802.11b, 802.11a, 802.11g, и 802.11n. Kismet идентифицирует сети, пассивно собирая пакеты и анализируя их, и поэтому способен обнаружить скрытые беспроводные устройства и сети.

Третий этап анализа защищенности – обследование имеющихся отклонений в реализации политики безопасности принятой в организации. Для реализации данного этапа можно использовать тот же Kismet или набор программ Aircrack-ng, предназначенных для обнаружения беспроводных сетей, перехвата передаваемого через беспроводные сети трафика, взлома WEP и WPA/WPA2-PSK ключей шифрования, а также анализа беспроводных сетей.

Список программ по оценке защищенности беспроводной сети, не ограничивается указанными здесь. Есть довольно много других бесплатных приложений, работающих в UNIX-системах. Их потенциал не ниже возможностей коммерческих систем анализа защищенности беспроводных сетей.

Борков П.В., Горячев А.А., Костина А.А., Сухов Д.К.

**Россия, Сыктывкар, Сыктывкарский государственный университет,
Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
УСКОРЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ОТКРЫТОГО И КОММУТАТИВНОГО ШИФРОВАНИЯ
НАД КОНЕЧНЫМИ НЕКОММУТАТИВНЫМИ ГРУППАМИ**

Конечные некоммутативные группы представляют значительный интерес для построения на их основе криптосистем с открытым ключом, в частности схем открытого согласования ключа. Применяя схему открытого согласования ключа для передачи разового ключа шифрования по открытому каналу, легко построить алгоритм коммутативного шифрования по аналогии с алгоритмом открытого шифрования Эль-Гамала. Другим интересным применением некоммутативных групп является построение алгоритмов коммутативного шифрования. В схеме открытого согласования ключа и алгоритме коммутативного шифрования пользователи выбирают секретный ключ, включающий в качестве своих составных частей элементы некоммутативной группы, принадлежащие одной или двум различным коммутативным подгруппам, причем последние включают элементы, которые

некоммутативны между собой. В связи с этим производительность алгоритмов открытого и коммутативного шифрования с использованием конечных некоммутативных групп во многом зависит от временной сложности процедуры генерации элементов, принадлежащих заданным коммутативным подгруппам.

В настоящем сообщении рассматриваются способы ускорения генерации элементов, принадлежащих заданным коммутативным подгруппам большого простого порядка, благодаря чему существенно повышается производительность алгоритмов открытого и коммутативного шифрования по сравнению со стандартным случаем задания генерации требуемых элементов с использованием генерации большой случайной степени и возведения в эту степень заданных элементов некоммутативной группы, обладающих большими значениями простого порядка.

Первый способ разработан для случая использования мультипликативных групп некоммутативных конечных колец, когда над элементами группы можно выполнять дополнительную операцию – операцию сложения в кольце. Этот способ применим в случае использования конечных групп невырожденных матриц или конечных групп векторов. Он состоит в том, что задается элемент Q большого простого порядка, а в качестве секретного ключа генерируется элемент равный линейной комбинации небольших степеней Q . Легко доказать, что генерируемые таким способом элементы перестановочны, т.е. принадлежат одной и той же коммутативной подгруппе. Выигрыш в производительности достигается за счет того, что используются небольшие значения степени (например, от 1 до 9) и небольшое число слагаемых в линейной комбинации.

Второй способ предлагается для случая, когда в некоммутативной группе имеется возможность найти особые элементы простого порядка, такие, что возведение их в большую степень состоит в выполнении нескольких операций умножения в конечном поле $GF(p)$, над которым задаются некоммутативные группы. При этом вычисление обратного элемента также состоит в выполнении нескольких операций умножения в $GF(p)$. Установлен способ задания таких элементов в конечных группах матриц и конечных группах векторов. В указанных типах групп рассматриваемые элементы имеют порядок, равный p , при задании групп над полем $GF(p)$. Второй способ позволяет задать наиболее быстрые процедуры генерации элементов, служащих секретным ключом или его частью, однако он применим только в случае криптосхем, основанных на сложности задачи дискретного логарифмирования в скрытой коммутативной подгруппе.

Борков П.В., Костина А.А., Аль-Рахми Р.Я., Синев В.В.

Россия, Сыктывкар, Сыктывкарский государственный университет,

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

БЛОЧНОЕ ШИФРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕКОММУТАТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Одним из известных способов шифрования является представление сообщения в виде матрицы и умножение ее на секретную матрицу-ключ. Это обеспечивает достаточно высокую производительность процедуры шифрования и простоту реализации. Однако данный способ не обеспечивает достаточно высокой стойкости к атакам на основе известных и специально выбранных текстов. В последнее время в области криптосистем с открытым ключом рассматриваются криптосхемы, в которых в качестве секретного ключа используется автоморфизм некоммутативной группы, над которой строится криптосхема. В настоящем сообщении рассматривается построение симметричных блочных шифров с использованием операции автоморфного отображения. Выбор такой операции в качестве процедуры шифрования связан с тем, что нахождение элемента группы, задающего автоморфизм является вычислительно трудной задачей, благодаря чему можно легко построить алгоритмы блочного шифрования, стойкие к атакам на основе известных и специально подобранных текстов. При этом блочные шифры могут быть синтезированы на основе операции автоморфного отображения более разнообразными способами, поскольку в них не требуется обеспечить специальные свойства коммутативности используемых процедур, которые необходимы для обеспечения корректности работы криптосистем с открытым ключом (протоколов открытого согласования ключей, схем электронной цифровой подписи, алгоритмов открытого шифрования) и коммутативных шифров.

Обсуждаются два способа блочного шифрования, отличающиеся механизмом использования секретного ключа. В первом способе секретный ключ непосредственно используется при выполнении процедуры шифрования, причем ключ не меняется при шифровании достаточно большого числа различных сообщений. Во втором способе шифрование каждого передаваемого сообщения осуществляется с использованием разового секретного ключа, который вычисляется по случайно генерируемому элементу некоммутативной группы, передаваемому получателю вместе с шифртекстом. Таким образом второй способ представляет собой рандомизированный шифр. Производимая в рамках этого способа криптограмма имеет размер в два раза больший размера исходного сообщения. Достоинством второго способа является то, что он обладает потенциально большей стойкостью при использовании одних и тех же процедур шифрования. Это связано с тем, что элементы секретного ключа непосредственно не входят в процедуры шифрования.

Для обеспечения достаточной стойкости к атакам на основе известных и специально подобранных текстов в первом способе рекомендуется использовать секретный ключ, включающий три элемента некоммутативной группы, обладающими значением порядка, делящегося на большое простое число. Каждый из этих элементов задает автоморфизм. Шифрование осуществляется как выполнение трех последовательных автоморфных отображений исходного сообщения, представленного в виде элемента используемой некоммутативной группы. При этом перед выполнением второй и третьей процедуры автоморфного отображения на преобразуемое сообщение накладывается фиксированный элемент группы (этот элемент указывается в рамках описания алгоритма шифрования) с использованием операции биективного отображения.

В качестве используемой некоммутативной группы для реализации рассматриваемых способов блочного шифрования предлагаются конечные группы невырожденных матриц и конечных групп векторов. Над матрицами и векторами определена операция сложения, которую можно использовать для наложения фиксированного элемента (матрицы или вектора) на преобразуемое сообщение. Представляет интерес также задание биективного отображения как выполнение операции поразрядного суммирования по модулю два над преобразуемым сообщением и фиксированным элементом.

Боровик П.Л.

Белоруссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь

К ПРОБЛЕМЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ И АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ЗАЩИЩЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

В настоящее время при разработке программно-технических средств обеспечения информационной безопасности большое внимание уделяется вопросам качественной идентификации и аутентификации пользователей защищенных компьютерных систем. Идентификация позволяет субъекту – пользователю или процессу, действующему от имени определенного пользователя, назвать себя, сообщив свое имя. Посредством аутентификации вторая сторона убеждается, что субъект действительно тот, за кого себя выдает.

Следует констатировать, что надежная идентификация и аутентификация затруднена по ряду принципиальных причин. Во-первых, компьютерная система основывается на информации в том виде, в каком она была получена; строго говоря, источник информации остается неизвестным. Например, злоумышленник мог воспроизвести ранее перехваченные данные. Следовательно, необходимо принять меры для безопасного ввода и передачи идентификационной и аутентификационной информации; в сетевой среде это сопряжено с особыми трудностями. Во-вторых, почти все аутентификационные данные можно узнать, украсть или подделать. В-третьих, существует противоречие между надежностью аутентификации с одной стороны, и удобствами пользователя и системного администратора с другой. Так, из соображений безопасности необходимо с определенной частотой просить пользователя повторно вводить аутентификационную информацию (ведь на его место мог сесть другой человек), а это повышает вероятность подглядывания за вводом. В-четвертых, чем надежнее средство защиты, тем оно дороже.

Компромисс между надежностью, доступностью по цене и удобством использования и администрирования средств идентификации и аутентификации пользователей обычно достигается за счет комбинирования двух первых из перечисленных базовых механизмов проверки подлинности. Наиболее распространенными средствами аутентификации и одновременно самым слабым средством проверки подлинности являются пароли и секретные криптографические ключи.

Известно, что надежность паролей основывается на способности помнить их и хранить в тайне. Ввод пароля можно подсмотреть, его можно угадать методом перебора, используя, например, словарь. Если файл паролей зашифрован, но доступен на чтение, его можно перекачать к себе на компьютер и попытаться подобрать пароль, запрограммировав полный перебор. Кроме того, пароли уязвимы по отношению к электронному перехвату (например, с помощью программных закладок) – это наиболее принципиальный недостаток, который нельзя компенсировать улучшением администрирования или обучением пользователей.

В последнее время набирает популярность аутентификация путем выяснения координат пользователя. Идея состоит в том, чтобы пользователь посылал координаты спутников системы GPS (Global Positioning System), находящихся в зоне прямой видимости. Сервер аутентификации знает орбиты всех спутников, поэтому может с точностью до метра определить положение пользователя.

Поскольку орбиты спутников подвержены колебаниям, предсказать которые крайне сложно, подделка координат оказывается практически невозможной. Ничего не даст и перехват координат – они постоянно меняются. Непрерывная передача координат не требует от пользователя каких-либо дополнительных усилий, поэтому он может без труда многократно подтверждать свою подлинность. В настоящее время аппаратура GPS сравнительно недорога и апробирована, поэтому в тех случаях, когда легальный пользователь должен находиться в определенном месте, данный метод проверки подлинности представляется весьма привлекательным с точки зрения надежности и экономической целесообразности.

Боровик П.Л., Юхник А.А.

Белоруссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТУРЫ ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА

Быстрое развитие средств телекоммуникаций в Республике Беларусь привело к появлению на рынке широкого спектра оборудования, предназначенного для передачи данных. Сложности, возникающие при развитии инфраструктуры связи, прокладке кабельных каналов обуславливают возникновение повышенного интереса к радиосистемам. В настоящее время для построения каналов связи информационно-телекоммуникационных систем (ИТКС) применяют аппаратуру широкополосного доступа, работающую в нижней части СВЧ диапазона (5 ГГц).

К угрозам безопасности информации при организации передачи данных с использованием вышеуказанного оборудования можно отнести следующие: нарушение физической целостности сети, перехват трафика, несанкционированное подключение к устройствам ИТКС.

Угрозу физической целостности сети могут представлять природные явления и технические устройства, случайные или преднамеренные помехи в радиоканале. Источники случайных помех – природные явления, приводящие к увеличению уровня шумов, и технические средства: действующие СВЧ–печи, медицинское и промышленное СВЧ–оборудование и другие устройства, работающие в том же диапазоне. В качестве источников преднамеренных помех могут быть использованы все вышеперечисленные средства, а также специальные генераторы помех. Результатом вмешательства может быть полное или частичное нарушение целостности сети в течение всего времени работы источников помех. В целях намеренного получения или уничтожения информации в компьютерную сеть ИТКС могут внедряться и недовольные уволенные служащие, хакеры, конкуренты и т.п.

Перехват и возможность модификации трафика обусловлены спецификой организации беспроводных каналов связи ИТКС. Данные могут быть перехвачены в любой момент. Для противодействия им необходимы эффективные криптографические механизмы защиты данных.

Угрозу безопасности, связанную с несанкционированным подключением к терминалам ИТКС можно снизить путем отключения неиспользуемых портов коммутаторов, а также фильтрацией по MAC–адресам и IP–адресам, повышением степени идентификации и аутентификации пользователей. Кроме того, в целях обеспечения информационной безопасности беспроводных каналов связи ИТКС необходимо разработать отдельный нормативный документ, регламентирующий политику безопасности системы.

Таким образом, угроза нарушения физической целостности радиосети, в отличие от проводной сети, вполне реальна. Она меньше при работе беспроводной сети внутри зданий, где имеется возможность контроля источников излучений. Для наружных радиосетей такую функцию выполняет служба радиоконтроля, которая обязана принимать меры по пресечению излучений, создающих помехи зарегистрированным радиосредствам. Следовательно, задача восстановления физической целостности радиосети решается (теоретически) административными методами.

Передача цифровых потоков по радиоканалу не является новейшим достижением науки и техники, однако раньше применение соответствующих систем ограничивалось их высокой стоимостью и ориентацией на стационарных пользователей и большие объемы трафика. Предлагаемое на рынке радиооборудование позволяет строить сети связи различных конфигураций и при этом эффективно решать проблему информационной безопасности.

Буренин В.А., Винниченко А.В.

Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «ВСС», ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин»

ПОВЫШЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЕВЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ЛОЖНЫХ АГЕНТОВ АСУ СВЯЗЬЮ

Среди многих задач управления сетями управление различными сетевыми элементами (подсистема технологического управления АСУ) занимает особое место.

В процессе функционирования подсистема технологического управления АСУ может также стать объектом программно-аппаратных атак противника, что приведет к срыву нормального функционирования сетей связи.

С целью предотвращения таких воздействий на подсистему технологического управления или снижения последствий атак можно применить подход, связанный с введением в структуры управления ложных информационных объектов (ЛИО), реализующих функции ложных агентов управления.

Подсистема контроля как составная часть системы защиты ЛВС объектов центров управления может быть выполнена в виде распределенной системы агентов с единым сервером безопасности – сервером ЛИО. При этом агенты осуществляют выделение идентификационных признаков из поступающих пакетов сообщений, а все решения принимаются сервером ЛИО.

Эта идея может быть развита в направлении создании ряда ложных агентов управления оборудованием, информации о которых отразится в сервере подсистемы технологического управления.

Эти решения проблемы могут быть совмещены с сегментированием ЛВС центров управления с установкой между сегментами межсетевых экранов, перенаправляющих несанкционированные информационные потоки на подключенный сервер ЛИО, либо выполнение сервером ЛИО всех функций без использования межсетевых экранов. В этом случае и выделение идентификационных признаков из информационных потоков, и принятие решений осуществляется только сервером ЛИО.

Таким образом, возможны варианты и подходы обеспечения повышенной информационной безопасности функционирования подсистемы технологического управления АСУ, как за счет перенаправления информационных потоков нарушителей на сервер ЛИО, так и за счет применения ложных агентов управления оборудования сетей.

Горячев А.А., Иванов П.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПОИСК ОСТАТОЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ЦИФРОВЫХ НОСИТЕЛЯХ**

Проблема остаточной информации на запоминающих устройствах является одной из важнейших проблем компьютерной безопасности.

Существует множество способов программного, а также аппаратного уничтожения информации, однако для подтверждения их эффективности необходима проверка отсутствия каких-либо данных после их затирания. В связи с этим большой интерес представляют методы поиска ключевой информации в данных, так как они могут применяться не только при поиске остаточной информации, но также при компьютерной экспертизе и поиске обычных данных.

Искомая информация может быть обфусцирована с помощью лишних данных, не несущих смысловой нагрузки, но делающих невозможным распознавание исходных данных. При поиске текстовой информации необходимо принимать во внимание возможность хранения её в различных кодировках. Также существуют методы замены символов из разных языков, похожих по начертанию. Такая замена не меняет смысл текстовой информации для человека, но способна скрыть её от поисковой программы.

Кроме того, существует вероятность, что ключевая информация хранится в упакованном виде или в качестве вложения в письмо электронной почты.

Задача поиска информации достаточно ресурсоемка. Ее вычислительная сложность в худшем случае равна $O(hn)$, где h – объем просматриваемых данных, и n – объем искомой информации, в среднем сложность составляет от менее h до $2h$, учитывая что поиск ведется до первого нахождения. Таким образом, если требуется найти в большом объеме данных (порядка нескольких гигабайт) все вхождения нескольких образцов информации в различных вариантах представления, то вычислительная сложность подобной задачи вырастает в несколько раз, а иногда и в несколько десятков раз.

На данный момент не существует универсального программного продукта, решающего все вышеперечисленные проблемы. Была поставлена задача разработки поисковой программы, способной не только быстро находить в предоставленных ей данных искомую информацию, представленную различными способами или даже частично обфусцированную, но и при необходимости, извлекать ее из архивов, почтовых сообщений и других упакованных объектов.

На сентябрь 2010 года разработан прототип универсальной программы поиска информации.

Гришачев В.В., Косенко О.А.

**Россия, Москва, Российский государственный гуманитарный университет
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО КАНАЛА УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ**

Существует прямая аналогия между каналом связи и техническим каналом утечки информации. В обоих случаях происходит передача информации на основе физических полей, все основные элементы каналов совпадают по назначению: источник информации, модулятор (генератор), среда канала, демодулятор (приемник), получатель информации и шумы, действующие на все элементы канала. Главное отличие состоит в том, что уровень шумов на порядки превышает в канале утечки по сравнению с каналом связи. В канале связи существует отработанная методика оценки его качества. В настоящей работе, по аналогии с каналом связи вводятся характеристики технического канала утечки информации.

В канале утечки параметры сигнала от источника информации играют важную роль, для его описания выберем следующие параметры: мощность сигнала, мощность шума, отношение сигнал/шум и динамический диапазон сигнала. Приведенные параметры позволяют изначально оценить возможность утечки данного сигнала. Если отношение сигнал/шум на входе меньше единицы, то такой сигнал нет необходимости регистрировать, так как выделить полезную информацию будет очень трудно. Значение динамического диапазона сигнала накладывает определенные ограничения на технические средства разведки, необходимо чтобы через канал утечки без значительных искажений проходил подобный сигнал. Следующей характеристикой являются параметры, задающие преобразование сигнала от источника в сигнал в среде канала

связи и его передачу к получателю: коэффициент модуляции, коэффициент потерь и коэффициент шума канала утечки. Коэффициенты позволяют оценить принципиальную возможность осуществить утечку через данный канал. При малых коэффициентах модуляции требуется высокочувствительная приемная аппаратура, чтобы выделить полезную часть. Значительные потери при распространении приводят к такому ослаблению сигнала, что регистрация и выделение из него информации становится невозможно. По коэффициенту потерь можно определить границы охраняемой зоны, за пределами которой регистрация становится невозможна существующими техническими средствами разведки. При больших значениях коэффициента шума будет иметь малое значение отношение сигнал/шум на выходе канала утечки и, если он будет меньше единицы, то получение полезной информации станет невозможно.

Интегральную оценку эффективности канала утечки информации можно произвести по вероятности прохождения бита информации через канал – коэффициенту эффективности, который определяется как отношение объема передаваемой информации к объему дошедшей до получателя информации. В общем случае, его определение является сложной задачей, но при некоторых ограничениях на параметры канала утечки она значительно упрощается. Каналы утечки по виду сигнала разделим на цифровые и аналоговые. К цифровым каналам будем относить способы получения информации посредством закладных устройств с цифровым представлением сигнала. В этом случае, фактически коэффициенту эффективности равен единица минус вероятность появления ошибочного бита в регистрирующей аппаратуре. Величина вероятности появления ошибочного бита не может быть больше пятидесяти процентов при бинарной модуляции, что связано с распознаванием только двух уровней сигнала, отвечающих нулю (низкий уровень) и единице (высокий уровень). Следовательно, коэффициент эффективности цифрового канала утечки будет не меньше пятидесяти процентов. В случае канала с аналоговым сигналом утечки, на выходе имеем большую неопределенность – последующий за измеренным уровень сигнала может быть как больше, так и меньше. Подобную неопределенность можно оценить как удвоение ошибки цифрового канала утечки, тогда коэффициент эффективности будет определяться, как единица минус удвоенная вероятность появления ошибочного бита в регистрирующей аппаратуре.

Способы вычисления коэффициентов модуляции, потерь и шума связаны со свойствами конкретного технического канала утечки информации. Оценка коэффициента эффективности может быть проведена на основе зависимости вероятности появления ошибочного бита от отношения сигнал/шум на выходе канала утечки. Предложенная методика использована для оценки коэффициентов акустооптического (оптоволоконного) канала утечки информации.

Гришачев В.В., Косенко О.А., Халяпин Д.Б.

Россия, Москва, Российский государственный гуманитарный университет

АКУСТООПТИЧЕСКИЙ (ОПТОВОЛОКОННЫЙ) КАНАЛ УТЕЧКИ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Развитие волоконно-оптических технологий привело к замещению в телекоммуникациях медных на волоконно-оптические линии. В последнее время, оптоволокно находит применение в локальных линиях связи, увеличивается доля волоконной оптики в структурированных кабельных системах; передаче видео в кабельном ТВ и системах видеонаблюдения; измерительных системах на базе волоконной оптики. Все это приводит к проникновению оптоволоконка в дом, офис, оно приходит к пользователю, что создает новые опасности утечки информации на новых принципах ранее не рассматривавшиеся, в дополнении к перехвату данных циркулирующих в информационных системах. Оптоволокно является отличным сенсором всех видов физических полей и штатные оптические кабели есть не что иное как нештатная распределенная измерительная система, одним из измеряемых полей которой может быть акустика помещений, подслушивание.

Принцип реализации подслушивания через оптические кабельные системы – акустооптический (оптоволоконный) канал утечки речевой информации – состоит в воздействии звукового поля речи на световые потоки в оптоволоконке, которое приводит к модуляции излучения по амплитуде, фазе, поляризации и частоте. Воздействие звука изменяет геометрические параметры волокна, вследствие механического (вибрационного) действия, изменяются оптические параметры волокна (показатель преломления, оптический путь). Сами эффекты малы, но длина оптоволоконка подверженного полю значительна, что приводит к «накопительному» эффекту – малые вклады по всей большой длине волокна приводят к регистрируемым изменениям параметров светового потока.

Наиболее простой способ регистрации звука осуществляется при амплитудной модуляции светового потока, которую можно осуществить с помощью штатных приборов наладчиков сети – волоконно-оптического телефона с амплитудной модуляцией типа «Рубин-021». При определенных условиях волоконно-оптический телефон без каких-либо модификаций может быть использован как техническое средство акустической разведки. Исследования качества речевого канала утечки для

уровня звукового давления речевого сигнала в 60 дБ артикуляционным методом, состоящего в измерении W равного отношению числа правильно понятых к числу переданных слов выраженного в процентах, показывают, что основные пассивные элементы оптической кабельной системы можно разделить на три типа по опасности подслушивания. Наименее подвержено воздействию свободное волокно (не напряженное, без зажимов, без скручиваний и т.д.) в защитной оболочке кабеля, на котором достигнуто понимание до тридцати процентов от всех озвученных слов. Следующим по опасности являются разъемные соединения оптических кабелей, при тех же условиях получено понимание до пятидесяти процентов слов. Наиболее опасными для подслушивания являются места механического крепления оптического кабеля к конструкциям зданий, здесь было получено значение W равно восьмидесяти процентов. Дополнительно отметим, что возможно формирование каналов утечки речи на активных элементах оптической сети. Наиболее эффективны каналы с фазовой, а не амплитудной модуляцией. В работе вклады с фазовой и амплитудной модуляцией не разделялись, а также не использовались фазовые методы регистрации, но интерференционные явления внутри оптоволокна повышали эффективность подслушивания.

Способы противодействия подслушиванию через волоконно-оптические коммуникации можно разделить на два основных вида. Первый вид защиты состоит в звукоизоляции оптического кабеля – это наиболее эффективный и простой способ, но очень легко нарушаемый внешним механическим воздействием. Он должен быть основным при проектировании и монтаже сети. Второй вид защиты составляют активные методы зашумления оптического канала – эффективный, надежный способ, когда требуется без исследования канала утечки не допустить подслушивания. Реализация активной защиты может быть проведена различными способами – внешним воздействием на оптический кабель; с помощью специальной вставки в оптический канал, в которой создается шумовая модуляция любых проходящих световых потоков; путем добавления светового потока с шумовой модуляцией по амплитуде, фазе, поляризации и частоте к информационному потоку.

Дойникова Е.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ РИСКОВ НА ОСНОВЕ ГРАФОВ АТАК

Перспективным направлением в оценке сетевой безопасности является моделирование возможных действий злоумышленника, построение отображения этих действий в виде графов атак, проверка различных свойств этих графов, и определение метрик безопасности.

Граф атак – это абстракция, которая отображает пути, которыми злоумышленник может воспользоваться для нарушения политики безопасности.

Традиционно, выделяют следующие виды графов атак:

1. граф состояний (condition-oriented graph);
2. граф действий (exploit-oriented graph);
3. граф состояний и действий (condition-exploit-oriented graph).

К первому типу относятся графы, в которых узлы являются подмножеством состояний, а дуги – действиями (или группами действий), ведущими к переходу из одного состояния в другое.

Ко второму типу относятся графы, в которых состояния отображаются дугами графа, а действия отображаются узлами графа.

К третьему типу относятся графы, в которых состояния и действия отображаются узлами графа. Дуга может соединять действие и состояние, или состояние и действие.

Для проведения оценки рисков в работе предлагается использовать полный граф атак, относящийся к типу графов состояний. Такой граф описывает все возможные варианты реализации нарушителем атакующих действий с учетом его первоначального местоположения, уровня знаний и умений, первоначальной конфигурации компьютерной сети и реализуемой в ней политики безопасности. Он обладает тем преимуществом, что наиболее прост для восприятия. Недостатком является быстрый рост с ростом объема сети, поэтому требуется оптимизация подхода для больших сетей.

Оценка безопасности сети проводится на основе показателей безопасности полученных из графа атак. Существуют различные методики оценки, например: методика расчета защищенности на основе индексов CVSS; методика экспресс-оценки FRAP; методика расчета показателей защищенности на основе теории вероятностей (например, на основе Марковских моделей); методики, основанные теории нечетких множеств.

Обычно выделяют качественные (уровень риска определяется качественной величиной) и количественные (уровень риска определяется количественной величиной) методики оценки рисков. Однако на практике любому качественному уровню соответствуют определенные диапазоны количественных величин. Поэтому представляется целесообразным использовать интегрированный подход.

Целесообразно выразить результаты оценки рисков в стоимостном эквиваленте иначе она утрачивает экономический смысл. Поэтому предлагается использовать табличный метод, учитывающий стоимостные характеристики ресурсов. В методах данного типа показатели физических и информационных ресурсов оцениваются в стоимостном эквиваленте с точки зрения стоимости их замены или восстановления работоспособности (для физических ресурсов) и потенциального воздействия на бизнес (для информации). В работе рассматриваются существующие подходы к построению графов атак и оценке безопасности на их основе с целью определения наиболее эффективной методики для дальнейших исследований.

Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект №10-01-00826-а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект №3.2) и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Дойникова Е.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ НА ОСНОВЕ ГРАФОВ АТАК**

Важной задачей оценки рисков является формирование адекватной системы показателей защищенности, на основе которой определяется общий уровень защищенности системы.

Существуют различные подходы к оценке рисков с использованием графов атак. Данная работа базируется на подходе, предложенном в [Котенко И.В., Степашкин М.В., Метрики безопасности для оценки уровня защищенности компьютерных сетей на основе построения графов атак]. Итоговый уровень риска определяется на основе двух показателей: степени возможности реализации угрозы и уровня критичности угрозы (определяется критичностью хоста и критичностью атакующего действия). Основная проблема заключается в неопределенности значений данных показателей. Поэтому предлагается использовать для оценки теорию нечетких множеств.

С целью использования аппарата нечетких множеств указанный подход трансформируется следующим образом:

1. необходимо определить функции принадлежности для нечетких переменных;
2. нужно сформировать правила, на основе которых будут выполняться операции над нечеткими переменными.

Критичность атакующего действия задается на основе индекса CVSS тремя термами: High, Medium, Low. Функция принадлежности определяется методикой анализа рисков CVSS (Common Vulnerability Scoring System).

Критичность хоста также определяется переменной с тремя термами: High, Medium, Low. Принадлежность определяется экспертами.

Критичность угрозы вычисляется по заданным правилам на основе критичности хоста и атакующего действия. Правила имеют следующий вид: если «Критичность атакующего действия» = Low и «Критичность хоста» = Low, то «Критичность угрозы» = Low. В результате формируется нечеткое множество с тремя термами: High, Medium, Low.

Функция принадлежности степени возможности реализации угрозы определяется на основе методики CVSS. Нечеткое множество в данном случае задается двумя термами: High и Low.

Итоговая переменная «Уровень риска» специфицируется нечетким множеством со следующими значениями: Unacceptable, Needs_improvement, Acceptable. Правила имеют вид: если «Степень возможности реализации угрозы» = Low и «Критичность угрозы» = Low, то «Уровень риска» = Acceptable.

В докладе описывается подход к оценке рисков с использованием теории нечетких множеств, приводятся примеры правил вычисления базовых параметров защищенности.

Для повышения экономической целесообразности оценки в будущем планируется введение в методику стоимостной составляющей для получения уровня риска в денежном эквиваленте.

Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект № 10-01-00826-а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект № 3.2) и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Домбровская Л.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России
ОСНОВНЫЕ УГРОЗЫ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

По цели воздействия обычно различают три основных типа угроз безопасности автоматизированных систем (АС):

- угрозы нарушения конфиденциальности информации;
- угрозы нарушения целостности информации;
- угрозы нарушения работоспособности системы (отказы в обслуживании).

Угрозы нарушения конфиденциальности направлены на разглашение конфиденциальной или секретной информации. При реализации этих угроз информация становится известной лицам,

которые не должны иметь к ней доступ. В терминах компьютерной безопасности угроза нарушения конфиденциальности имеет место всякий раз, когда получен несанкционированный доступ к некоторой закрытой информации, хранящейся в компьютерной системе или передаваемой от одной системы к другой.

Угрозы нарушения целостности информации, хранящейся в компьютерной системе или передаваемой по каналу связи, направлены на ее изменение или искажение, приводящее к нарушению ее качества или полному уничтожению. Целостность информации может быть нарушена умышленно злоумышленником, а также в результате объективных воздействий со стороны среды, окружающей систему. Эта угроза особенно актуальна для систем передачи информации - компьютерных сетей и систем телекоммуникаций. Умышленные нарушения целостности информации не следует путать с ее санкционированным изменением, которое выполняется полномочными лицами с обоснованной целью (например, таким изменением является периодическая коррекция некоторой базы данных).

Угрозы нарушения работоспособности (отказ в обслуживании) направлены на создание таких ситуаций, когда определенные преднамеренные действия либо снижают работоспособность АС, либо блокируют доступ к некоторым ее ресурсам. Например, если один пользователь системы запрашивает доступ к некоторой службе, а другой предпринимает действия по блокированию этого доступа, то первый пользователь получает отказ в обслуживании. Блокирование доступа к ресурсу может быть постоянным или временным.

Нарушения конфиденциальности и целостности информации, а также доступности и целостности определенных компонентов и ресурсов АС могут быть вызваны различными опасными воздействиями на АС.

Опасные воздействия на АС можно подразделить также на случайные и преднамеренные.

Преднамеренные угрозы являются наиболее опасными и связаны с целенаправленными действиями нарушителя. В качестве нарушителя могут выступать служащий, посетитель, конкурент, наемник и т.д. Действия нарушителя могут быть обусловлены разными мотивами: недовольством служащего своей карьерой, сугубо материальным интересом (взятка), любопытством, конкурентной борьбой, стремлением самоутвердиться любой ценой и т.п.

Анализ возможностей возникновения наиболее опасной ситуации, обусловленной действиями нарушителя, позволяет составить гипотетическую модель потенциального нарушителя в рамках разработки общей политики безопасности в организации (предприятии) любого уровня.

Доронин С.Е., Сухов Д.К., Куприянов И.А., Захаров Д.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций
ПРОТОКОЛЫ С НУЛЕВЫМ РАЗГЛАШЕНИЕМ И СХЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КЛЮЧЕЙ
НАД ТРУДНЫМИ ЗАДАЧАМИ В НЕКОММУТАТИВНЫХ ГРУППАХ**

Протоколы строгой аутентификации нашли широкое применение для решения задачи подтверждения подлинности удаленных пользователей в автоматизированных информационных системах. Одним из важных видов протоколов указанного типа являются протоколы с нулевым разглашением. Известны варианты таких протоколов, в которых используется сложность извлечения корней в конечных кольцах. Например, протокол с нулевым разглашением основан на использовании открытого ключа y , равного квадрату секретного ключа x по модулю $n = qr$, где q и r – большие простые числа (примерно 512 бит). При этом предполагается, что число n вырабатывается доверительным центром, причем числа q и r уничтожаются после генерации n . Без знания разложения большого целого числа n вычисление секретного ключа x по открытому ключу вычислительно неосуществимо, поскольку задача извлечения корней по такому модулю эквивалентна по трудности задаче факторизации модуля. Вовлечение в протокол доверительного центра снижает его практическую привлекательность. Данную схему можно задать и без использования доверительного центра, однако тогда каждый пользователь вырабатывает свое индивидуальное значение модуля и секретным ключом является пара 1024-битовых чисел n и y . Для устранения необходимости вовлечения в протокол доверительного центра в настоящей работе предлагается использовать вычислительно трудные задачи, формулируемые над конечными некоммутативными группами Γ и позволяющие использовать открытые ключи сравнительно малого размера.

Рассматривается построение протоколов данного типа с использованием следующих трех трудных задач: 1) задачи дискретного логарифмирования в скрытой подгруппе конечной некоммутативной группы (по заданным элементам Y и G группы Γ требуется найти число x и элемент W , сопрягающий элементы G^x и Y , 2) задаче поиска сопрягающего элемента (по заданным элементам Y и G требуется найти элемент W , такой, что $Y = WGU$, где U – элемент, обратный элементу W) и 3) задаче вычисления двух неизвестных (по заданным элементам Y и G

требуется найти элементы W и V , принадлежащие некоторым заданным подгруппам, такие, что $Y = WGV$). Для каждой из задач рассматриваются различные варианты построения протоколов с нулевым разглашением. Достоинством предложенных протоколов является устранение необходимости использования доверительного центра. В качестве используемых конечных некоммутативных групп обсуждаются конечные группы невырожденных матриц и конечные некоммутативные группы векторов над простым полем или полем многочленов. Показана возможность задания некоммутативных групп векторов над кольцами специальных типов.

На основе каждой из используемых трудных задач можно разработать протокол открытого согласования ключа, однако для этого требуется решить еще одну дополнительную техническую задачу – задать способ выбора элементов W из коммутативной подгруппы K_1 , а элементов V – из коммутативной подгруппы K_2 , причем все элементы подгрупп K_1 и K_2 , кроме единичного, должны быть некоммутативны с элементом G , а каждый неединичный элемент K_1 некоммутативен с каждым неединичным элементом K_2 . Данная задача была решена заданием подгрупп K_1 и K_2 , генерируемых, соответственно, элементами Q и R , обладающими достаточно большим простым порядком и удовлетворяющих условиям взаимной некоммутативности и некоммутативности с элементом G . Показано, что параметры групп векторов можно выбрать таким образом, что могут быть сгенерированы требуемые элементы Q , R , и G .

Обсуждаются алгоритмы решения используемых вычислительно трудных задач, которые могут быть положены в оценку стойкости протоколов открытого согласования ключа и протоколов с нулевым разглашением.

Работа выполнена при финансовой поддержке Правительства Санкт-Петербурга.

Дудкина О.К., Копыльцов А.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
КИБЕРТЕРРОРИЗМ КАК РАЗНОВИДНОСТЬ КИБЕРПРЕСТУПНОСТИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ВОЙН**

Некоторые специалисты выделяют кибертерроризм как одно из наиболее опасных разновидностей киберпреступности. Понятия «кибертерроризм», «киберпреступность» и «кибервойна» (информационная война) не следует смешивать. Кибертерроризм отличается от других форм воздействия на информационное пространство своими целями, свойственными политическому терроризму, а тактика и приемы его применения, хотя в чем-то и схожи с терроризмом, по сути отличаются от тактики информационных войн и уголовных преступлений в сфере компьютерной информации. Кибертерроризм в аспекте киберпреступления – новая форма терроризма, которая для достижения своих террористических целей использует компьютеры и электронные сети, современные информационные технологии. Криминал в информационной сфере – это действия отдельных лиц или групп, направленные на взлом системы защиты, хищение или разрушение информации в корыстных или хулиганских целях. кибертерроризм ориентируется на использование различных форм и методов вывода из строя государственной информационной инфраструктуры или на использование информационной инфраструктуры для создания обстановки, приводящей к катастрофическим последствиям для общества и государства. Мало того, число преступлений, совершаемых в киберпространстве, растет пропорционально числу пользователей компьютерных сетей. Что касается соотношения явления кибертерроризма с информационными войнами, то и их следует разграничивать. Необходимо провести исторический анализ кибервойны и кибертерроризма. Сначала зародилось информационное противоборство, откуда впоследствии выделилась информационная война и ее разновидности. Необходимо проанализировать кибератаки на фоне обычных аварий, происходящих в этой сфере. Имеются статистические данные об отключении электричества, задержках полетов самолетов, авариях на коммуникациях, которые случаются и в нормальной обстановке, и последствия этих аварий и сбоев могут служить индикатором для определения возможных последствий кибертерроризма и кибервойны. Необходимо также определить степень зависимости инфраструктуры от компьютерных сетей и определить избыточную зависимость, уже представленную в некоторых системах. Наконец, в случае с кибертерроризмом необходимо рассмотреть возможность использования кибероружия в политических целях и в качестве средства для террористов, а также оценить вероятность достижения этих целей с помощью кибероружия. В настоящее время кибервойны и кибератаки – это дешевое средство с большой разрушительной силой все чаще рассматривается как новый вид ведения боевых действий. Можно выделить следующие методы ведения кибервойны:

- Дезинформация (Disinformation campaigns). Поскольку Интернет является популярным средством публикации новостей, он может активно использоваться и для распространения дезинформации, для оказания давления на население воюющей стороны.

- Шпионаж (Gathering secret data) – средства перехвата и изменения секретной информации. Если до недавнего времени шпионаж в основном сводился к внедрению резидента, то сегодня все большую роль играют методы удаленного шпионажа.

- Подавление информационной инфраструктуры в полевых условиях (Disruption in the field).

Подавление информационно-коммуникационных средств в полевых условиях. Военные действия должны быть тщательно скоординированы и в современных условиях серьезно зависят от передачи электронных сигналов между компьютерами и спутниками. Задача атакующего – блокировать или зашумлять передаваемые сигналы или замещать их ложными сигналами.

Атаки на критически важные инфраструктуры (Attacking critical infrastructure) – электростанции, системы водоснабжения, топливные, коммуникационные, транспортные и банковские системы все больше автоматизируются, компьютеризируются и, следовательно, становятся подвержены кибератакам. Кибератаки на подобные объекты в основном направлены на действия против гражданского населения.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что в аспекте моделирования кибертеррористических атак необходимо использовать комплексные методы моделирования, т. е. сочетать методы, используемые для моделирования киберпреступлений и методы, используемые для моделирования кибервойн.

Елизаров В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного
ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРЫ И ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ DVB-H
ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ВЕЩАНИЯ

Технологическая сложность системы DVB-H (Digital Video Broadcasting – Handheld) больше связана со сложностью всей региональной системы передачи, чем с отдельными методами, применяемыми для обеспечения эффективной доставки сигнала цифрового телевизионного вещания на портативные терминалы. Рассмотрим особенности построения и архитектуру сетей DVB-H.

В то время, как сеть DVB-T создавалась, главным образом, для приема на антенны, установленные на крышах зданий, сеть DVB-H должна разрабатываться так, чтобы ее сигналы могли приниматься на портативные терминалы не только вне зданий, но и за бетонными стенами. Это значит, что плотность потока мощности (ППМ) вещательного сигнала должна быть намного больше. Для создания требуемых значений ППМ можно использовать различные варианты сетевой архитектуры, выбор которых будет зависеть от рабочего диапазона частот, допустимых значений максимальной мощности передатчика и высот установки антенны. Возможны следующие сценарии: Используется существующая сеть DVB-T, сигнал DVB-H передается в том же мультиплексированном потоке; Сети DVB-T и DVB-H используют иерархическую передачу в одном и том же частотном канале, причем наивысший приоритет – у DVB-H; Сеть «только DVB-H».

Что касается топологии сети, то наиболее простая архитектура сети – это сеть, в которой работает один главный передатчик и несколько ретрансляторов, которые повышают уровень сигнала на границах ячейки. Эти ретрансляторы необходимы, когда, например, нет возможности подвесить антенну основного передатчика достаточно высоко, либо для заполнения зон радиотени в зоне приема.

Такая топология может быть не очень удобной, она, как правило, имеет область обслуживания в виде круга, и опыт показывает, что для охвата вещанием требуемой территории может потребоваться несколько передатчиков с расширением их зон покрытия при помощи ретрансляторов.

Типичное применение системы DVB-H – это вещательная передача IP-данных на портативные терминалы, подобные мобильным телефонам. Сначала используется служебная система для создания различных потоков (например, потоков видеосигналов) и передачи их в сеть. Затем эти потоки распределяются по внутренней сети многоадресного вещания и подаются на IP-инкапсуляторы, на выходе которых создаются транспортные потоки DVB-H (TS) с квантованием времени и защитными кодами (MPE-FEC). Затем эти транспортные потоки распределяются между передатчиками DVB-T/H вещательной сети. Система вещательной передачи IP-данных (IPDC) может выполнять и иные функции, ведя передачу по сетям пакетной радиосвязи общего пользования (GPRS) или универсальной мобильной связи (UMTS).

Хорошим решением для широкомасштабного приема сигналов DVB-H может оказаться вариант одночастотной сети. В такой сети несколько передатчиков работают на одной и той же частоте, охватывая вещанием довольно крупные районы без необходимости использования очень мощных передатчиков и высоких антенных опор. Все передатчики одночастотной сети передают идентичные сигналы и жестко синхронизированы, проще всего при помощи сигналов точного времени, получаемых с GPS спутников.

Если требуется обеспечить вещание на территории целого региона, на площадях в сотни и тысячи квадратных километров, то потребуется несколько радиочастотных каналов. Теоретически, для обеспечения непрерывного покрытия области региона достаточно трех каналов. Однако, опыт практического планирования сетей показывает, что потребуется 5–6 каналов.

Зегжда Д.П., Калинин М.О., Коноплев А.С.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ МУЛЬТИПРОТОКОЛЬНЫМ СЕТЕВЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ**

Защищенные сетевые автоматизированные системы обработки информации строятся на базе большого количества различных сетевых устройств (в том числе серверов, шлюзов, коммутаторов), поддерживающих широкий спектр протоколов. Построение такого рода систем связано с актуальными вопросами обеспечения защиты от несанкционированного доступа (НСД) и соблюдения правил политик информационной безопасности. Наличие потенциальных программных закладок в системах управления, визуализации, моделирования и мониторинга (СУВММ) сетевого оборудования ввиду отсутствия единого подхода к их разработке и специальных требований по безопасности СУВММ значительно снижает эффективность управления современным мультипротокольным сетевым оборудованием (МПСО) и приводит к появлению следующих проблем:

- воздействие на управляемое МПСО со стороны недеklarированных возможностей СУВММ и со стороны неавторизованных пользователей;
- невозможность установить ответственность администраторов при управлении МПСО;
- ограниченный контроль целостности и функционирования МПСО и отсутствие своевременной сигнализации в случае их нарушений;
- несовместимость с МПСО;
- децентрализация управления и мониторинга конфигурационных параметров МПСО.

Решение комплекса обозначенных проблем заключается в предложенном авторами подходе к построению системы управления МПСО, базирующегося на следующих принципах:

- использование доверенной сертифицированной программно-аппаратной платформы;
- унифицированный контроль доступа к различному МПСО;
- обеспечение доверенной интеграции недоверенной СУВММ в автоматизированные информационные системы с требованиями по безопасности.

Особенностью такой системы управления МПСО является реализация концепции контролирующего шлюза, которая позволяет использовать в распределенных сетевых автоматизированных системах обработки информации возможности, предоставляемые СУВММ, не требуя при этом каких-либо исследований СУВММ на соответствие требованиям по безопасности. Это обеспечивается путем доверенной интеграции СУВММ в управляемые системы. Под доверенной интеграцией СУВММ понимается:

- исключение любого взаимодействия между СУВММ и МПСО кроме управления по протоколу SNMP, контролируемого средствами шлюза;
- контроль разрешенных и запрещенных сообщений протокола SNMP, обеспечение настройки списков разрешенных и запрещенных операций протокола управления согласно политике информационной безопасности;
- протоколирование операций взаимодействия управляемых СУВММ объектов с СУВММ средствами шлюза;
- верификация корректности сообщений протокола SNMP, генерируемых СУВММ.

Основная задача контролирующего шлюза — обеспечение защищенного и доверенного процесса управления путем безусловного выполнения правил политики информационной безопасности для всех информационных взаимодействий с помощью средств контроля и управления доступом, а также безусловная регистрация и учет всех значимых событий. Без использования СУВММ шлюз является полнофункциональной системой управления МПСО, реализующей как локальное (RS-232), так и централизованное удаленное (SSH, Telnet; FTP и SFTP) контролируемое управление МПСО.

Разработанная система является универсальным решением по управлению МПСО и, реализуя шлюзовый механизм контроля и тем самым обеспечивая безусловное выполнение правил системных политик информационной безопасности, используется в качестве центрального управляющего компонента при построении защищенных сетевых автоматизированных систем обработки информации.

Зегжда П.Д., Калинин М.О.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
НАДЕЖНОСТЬ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Прекращение способности программного продукта (ПП) выполнять необходимую функцию или его неспособность функционировать в требуемых условиях (отказ ПП) представляет собой проявление в ходе эксплуатации скрытых ошибок, допущенных при разработке и приводящих к нарушениям функционирования, безопасности и т.п. В международном стандарте ISO9126 "Информационная технология. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководство по их применению" способность ПП сохранять свои свойства в течение определенного

промежутка времени при определенных условиях эксплуатации названа надежностью ПП. Она выделена как одна из основных характеристик качества ПП. Одним из показателей надежности является уровень отсутствия ошибок в исходных кодах, знание которого на этапе разработки позволяет оценивать завершенность разработки, а на этапе сертификационных исследований – верифицировать надежность конечного ПП.

С позиций безопасности анализ надежности позволяет усилить стойкость по отношению к атакам, эксплуатирующим особенности кода ПП, оценить качество разработки ПП, повысить алгоритмическую эффективность ПП, и как следствие – повысить его отказоустойчивость.

В целях анализа надежности ПП применимы разнообразные модели и соответствующие им методы оценки. Модели надежности ПП подразделяются на аналитические и эмпирические. Аналитические модели дают возможность рассчитать количественные показатели надежности, основываясь на данных о поведении программы в процессе тестирования. Эмпирические модели базируются на анализе структурных особенностей программ. Аналитические модели представлены двумя группами: динамические и статические. В динамических моделях поведение ПП рассматривается во времени, фиксируются интервалы между отказами системы или число отказов за произвольный интервал времени. В первом случае можно получить непрерывную функцию появления отказов во времени, во втором – поведение ПП может быть представлено только в дискретных точках. В статических моделях появление отказов не связывают со временем, а учитывают зависимость количества ошибок либо от числа тестовых прогонов (по области ошибок), либо от характеристики входных данных (по области данных).

Аналитические статические и эмпирические модели используются на этапе верификации исходных кодов. Статические модели помогают определить необходимость исправления ошибок в данный момент, предоставляя оценку числа присутствующих ошибок. Эмпирические модели определяют сложность изменения ПП, например, через оценку влияния компонентов друг на друга. В большинстве случаев для оценки надежности пользуются аналитическими динамическими моделями, поскольку именно они дают прямую оценку надежности системы – предсказывают вероятность появления ошибок в ПП в выбранном интервале времени.

Зуров Е.В.

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

О ВОПРОСЕ КОМПЛЕКСНОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ОТ ИНСАЙДЕРОВ

На сегодняшний день никого не удивит, назвав информацию товаром. Но не всю информацию можно считать товаром, а лишь ту информацию, которая становится ликвидной при пересечении рубежа, называемым традиционно территория организации, далее для краткости будем называть такую информацию защищаемой, как это принято в нормативных документах в области информационной безопасности. Статистические исследования указывают на основной канал утечки защищаемой информации, проходящий через сотрудников компании допущенных к работе с защищаемой информацией.

Таким образом, цель защиты информации от инсайдеров может быть сформулирована как недопущение возможности (минимизация риска) использования защищаемой информации за пределами охраняемой территории.

В постановке цели присутствует противоречие с одной стороны необходимо обеспечить пользователей всем необходимым инструментарием для эффективного решения поставленных задач, а с другой стороны ограничить функционал этого инструментария.

Произведём оценку возможности применения существующих способов решения. Средства защиты информации от несанкционированного доступа позволяют ограничить круг лиц, допущенных к той или иной защищаемой информации, наделив их полномочиями по её использованию, в том числе строго запретив либо полностью разрешив копирование всей информации, (включая защищаемую) на съёмные носители информации, что не разрешает упомянутого выше противоречия. Применение избирательного ограничения вывода защищаемой информации на съёмные носители информации удаётся достичь при реализации требования руководящих документов Гостехкомиссии РФ – управление потоками конфиденциальной информации. Но при этом у лиц наделённых полномочиями записи защищаемой информации на маркированные носители информации остаётся потенциальная возможность несанкционированного размножения такой информации.

Криптографические методы, обладая широким спектром решаемых задач, по своему первоначальному замыслу направлены на защиту информации от внешних нарушителей и не могут обеспечить полноценную защиту информации от инсайдеров в силу известности ключа владельцу информации.

Но если предложить скрыть значение ключа от его законного владельца путём инкапсуляции

ключа внутри информационной системы (ИС), при этом, обеспечив невозможность его экспортирования, а также невозможность получения пользователями ключевых носителей удастся достичь поставленной цели.

Предлагаемый способ сокрытия ключа от его владельца позволяет:

- исключить возможность работы пользователей с защищаемой информацией за пределами охраняемой зоны путём выноса носителей с защищаемой информацией;
- защитить от утечки защищаемой информации, путём её передачи через открытые линии связи с возможностью оперативного оповещения о несанкционированных попытках отправки защищаемой информации;
- усилить разграничение доступ пользователей к защищаемым ресурсам ИС, путём распределения между ними ключей.

Иванова Н.В., Коробулина О.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АУДИТА
ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

При проведении аудита информационной безопасности информационных систем перед аудиторами встает вопрос об экспертной оценке защищенности информационных систем, а также о принятии решений о выработке рекомендаций, выполнение которых может способствовать повышению уровня защищенности. При этом стоимость предложенных рекомендаций должна быть адекватна стоимости защищаемой информации, а также рекомендации должны быть максимально эффективны. Кроме того, для повышения качества проведения аудита имеет смысл использовать опыт проведенных ранее аудиторских проверок.

Для проведения аудита с учетом всех обозначенных выше условий, авторы исследования предлагают использовать экспертную систему, в базе данных которой хранятся требования информационной безопасности, предъявляемые к информационным системам определенного класса, и рекомендации, необходимые для выполнения в системе защиты информации. В базе знаний хранятся экспертные правила проведения оценки соответствия и аудита информационной системы. Данные в базе знаний представлены в виде фреймов, в качестве механизма логического вывода выбран прямой вывод от фактов к целям.

Для предоставления оптимальных рекомендаций, авторы исследования предлагают использовать 4 критерия оптимальности:

1. Сложность реализации рекомендации – весовой коэффициент, отражающий объем необходимых для выполнения работ, а также трудоемкость их реализации;
2. Степень доверия к рекомендации – весовой коэффициент, отражающий отношение аудиторов к данной рекомендации;
3. Важность реализации рекомендации – весовой коэффициент, отражающий степень необходимости реализации рекомендации в данной ситуации;
4. Надежность рекомендации – весовой коэффициент, отражающий свойство рекомендации сохранять во времени свою способность повышать защищенность информационной системы.

Для упорядочения рекомендаций по данным критериям и для принятия решения о выборе рекомендаций на основе полученных результатов, используется функция полезности.

Таким образом, разрабатываемая экспертная система аудита информационной безопасности решает следующие задачи:

1. Автоматизация процедуры проведения аудита;
2. Облегчение работы, полная или частичная замена экспертов информационной безопасности;
3. Использование накопленного ранее опыта;
4. Выработка максимально эффективных решений и рекомендаций;
5. Снижение стоимости проведения аудита.

Калинин М.О.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ**

Современные требования по реализации безопасных информационных систем, применяемых в критических технологиях, подразумевают обеспечение доверия к информационной среде. Доверенной будем считать информационную среду, интегрирующую совокупность защитных механизмов, которые стабильно обеспечивают выполнение правил политики информационной безопасности. Для обеспечения доверия недостаточно реализовать в среде разграничение доступа, необходим комплекс мер, обеспечивающих контроль целостности и подлинности компонентного состава среды, стабильность конфигурационных параметров безопасности на всех уровнях среды

(аппаратура, системное ПО, сервисы, прикладное ПО) и инвариантность ограничений политики информационной безопасности. Свойство доверенности информационной среды плохо формализуемо, что затрудняет разработку аналитических методов ее обеспечения, но указанные трудности можно преодолеть, разработав систему управления информационной безопасностью. В пределах, определяемых функционалом и ограничениями безопасности целевой среды, система управления решает следующие задачи:

- настройка параметров среды, соответствующих целостности системы (функциональный аспект) и требованиям политики безопасности (аспект безопасности);
- параметрический контроль выполнения данных требований, включающий выявление и анализ нарушений функциональности и безопасности, определение природы нарушений и изъяснов защиты, являющихся факторами инцидентов;
- корректировка состояний системы с целью поддержания ее функциональности и безопасности.

Жизненный цикл такой системы управления информационной безопасностью соответствует этапам спиралевидной модели, основанной на классическом цикле Деминга (plan–do–check–act, PDCA). При использовании этой модели система создается за несколько итераций методом прототипирования. Прототип – действующий компонент системы управления, реализующий отдельные функции и внешние интерфейсы. Каждая итерация соответствует созданию фрагмента системы, на ней уточняются цели и характеристики проекта, оценивается качество полученных результатов и планируются работы следующей итерации. На каждой итерации оцениваются: риски проекта, необходимость выполнения последующей итерации, степень полноты и точности понимания требований к системе, целесообразность прекращения проекта.

Данные принципы применены в системе "Декарт", предназначенной для централизованного анализа и управления настройками безопасности Windows-системы с помощью логической модели объекта управления.

Таким образом, жизненный цикл и собственно функционирование системы управления информационной безопасностью полностью согласуется друг с другом и с требованиями стандартов по управлению информационной безопасностью (в частности, ISO27001).

Калинин М.О.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ**

Компьютерная система представляется как безопасная в случае, если она:

- автоматизирует процесс обработки категоризированной информации;
- противостоит целенаправленным угрозам безопасности, действующим в конкретных условиях и среде;
- соответствует определенному набору требований безопасности.

В соответствии с данным набором характеристик можно сформулировать перечень соответствующих подходов к обеспечению и поддержанию безопасности в компьютерных системах.

Нормативное регулирование процессов обеспечения информационной безопасности, всесторонняя эксплуатация объектной модели безопасности на уровнях операционных систем, сервисов и приложений, соблюдение принципов перманентного контроля и корректировки параметров безопасности, позволяют утверждать, что информационная безопасность — системная проблема, и в этом качестве она имеет системное решение, которое заключается в автоматизации управления безопасностью

Управление безопасностью компьютерных систем обеспечивает на каждом уровне компьютерной системы:

- определение целей безопасности и представление их в виде требований, предъявляемых к компьютерной системе;
- выявление нарушений требований безопасности и причин, приводящих к возможности их осуществления в конкретных средах и условиях;
- выбор средств реализации и воплощение требований безопасности путем использования атрибутивной природы объектов защиты и настраиваемых механизмов защиты, устраняющих определенные изъяны защиты компьютерной системы;
- поддержание выполнения этих требований при помощи постоянной периодической фиксации параметров системы, анализа ее безопасности и корректировки защиты.

При этом сразу же следует отметить необходимость в преодолении ряда трудностей, обусловленных прикладным (неаналитическим) характером компьютерных систем:

- сложно формализуемая концепция безопасности, затрудняющая выбор представления и доказательства безопасности на уровне формальной модели безопасности системы, соответствующей ситуации;
- статичный характер моделирования безопасности, часто не учитывающий жизненный цикл информационной системы, в том числе добавление компонентов в систему, изменение состояний программных средств, взаимосвязи между параметрами безопасности, так как эта системная активность

трудно представима и формализуема, что в свою очередь приводит к ошибкам при доказательстве безопасности и проверке соблюдении требований безопасности;

– в компьютерной системе объекты, упомянутые в политике безопасности или в порядке работы с категоризированной информацией, и, соответственно, правила работы с ними проецируются на объекты другой природы – объекты компьютерной системы (например, на каталоги в операционной системе или на параметры конфигурации домена службы каталога в серверной операционной системе), которые лишь косвенно соответствуют сущностям нормативной и организационной концепции безопасности;

– в ходе реализации модели безопасности могут появиться неконтролируемые потоки информации, поскольку в информационной системе пользователи не могут манипулировать информацией непосредственно и используют программные средства, которые могут независимо создавать нежелательные и неконтролируемые потоки (например, троянские кони).

Отмеченная управляемость систем безопасности привносит элемент новизны в технологию построения защищенных систем и позволяет перейти от исследования информационной безопасности как статической характеристики к перспективе обеспечения динамической безопасности компьютерных систем.

Калинин М.О., Москвин Д.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
АВТОМАТИЗАЦИЯ НАСТРОЕК БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Современные информационные системы (ИС) обладают большим множеством настроек безопасности (НБ), поэтому автоматизированное применение ПБ существенно экономит время настройки системы и предотвращает возникновение ошибок администрирования. Автоматическая настройка безопасности ИС требует знания однозначного способа настройки. Однако в большинстве ИС существует множество вариантов предоставления пользователем одних и тех же полномочий. Для определения способа настройки, наиболее подходящего для реализации ПБ, автором предлагается метод профилирования ИС. Под термином "профиль" понимается совокупность следующих характеристик ИС: назначение, сетевое окружение, состав и свойства программного и аппаратного обеспечения. Профилирование, являясь процессом сбора и анализа указанных характеристик ИС, позволяет выбрать оптимальные НБ, что упрощает дальнейшее администрирование и эксплуатацию ИС, сводит к минимуму риск возникновения ошибок администрирования, связанных с человеческим фактором.

В результате профилирования ИС составляется набор критериев соответствия профилю, выполнение которых позволит эффективно управлять системой. Например, критерий "Минимальное время настройки" актуален для систем с низкой производительностью. Характеристика "Производительность" определяется автоматически по аппаратному обеспечению в процессе профилирования. Для выполнения каждого критерия необходимо использовать определенные НБ. Для вышеуказанного критерия при настройке ОС Windows следует использовать минимальное количество прав доступа и большее количество привилегий. Тогда в процессе выбора способа настройки каждого правила ПБ необходимо проверять его непротиворечивость остальным правилам ПБ и соответствие профилю.

Поскольку каждому профилю соответствует несколько критериев, для выбора способа настройки, соответствующего профилю, целесообразно использовать методы многокритериальной оптимизации. В результате проведенных исследований существующих методов многокритериальной оптимизации выявлено, что они различаются главным образом эффективностью, то есть возможностью и скоростью получения оптимального решения, а также требованиями к виду упорядоченности частных критериев. Для решения поставленной задачи частные критерии должны быть упорядочены в порядке убывания степени их важности.

Анализ методов многокритериальной оптимизации показывает, что наиболее пригодным для решения данной задачи является метод последовательных уступок, поскольку он позволяет упорядочить критерии и учесть приоритет каждого из них.

Таким образом, метод автоматической настройки безопасности ИС включает в себя следующие этапы:

1. Автоматическое профилирование ИС.
2. Генерация критериев настройки.
3. Анализ ПБ.
4. Генерация множества способов настройки, удовлетворяющих ПБ.
5. Выбор способа настройки, наиболее удовлетворяющего профилю ИС.
6. Автоматическая реализация выбранного способа настройки.

Разработанный метод позволяет автоматически профилировать и настраивать произвольные информационные системы при применении политик безопасности.

Работа выполнена в рамках аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2009–2010 годы)».

Кий А.В., Копчак Я.М.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного
ДИНАМИЧЕСКОЕ РАЗГРАНИЧЕНИЕ ДОСТУПА НА ОСНОВЕ ПРОФИЛЕЙ НОРМАЛЬНОГО
ПОВЕДЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ
С РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫМ ПОРЯДКОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Автоматизированные системы (АС) с высокими требованиями к непрерывности функционирования и защищенности обрабатываемой информации строятся, как правило, по принципу замкнутой функциональной среды. Указанные АС обладают такими особенностями:

- ограниченное число постоянных пользователей, выполняющих конечное множество работ, определяемое их функциональными обязанностями;
- регламентация действий пользователей принятой политикой безопасности, задающей правила и технологические схемы обработки информации;
- конечный перечень применяемого программного обеспечения.

Перечисленные особенности позволяют выделить класс АС с регламентированным порядком использования информационных ресурсов (ИР). В качестве одного из основных источников угроз в системах указанного класса рассматриваются авторизованные пользователи (АП). Опасность создаваемых ими угроз определяется объективным наличием у АП полномочий по доступу к защищаемым ИР. При этом множество полномочий по доступу к защищаемым ИР для каждого пользователя формируется на этапе настройки системы защиты информации и учитывает все потенциально возможные в процессе его работы потребности в защищаемых ИР, в не зависимости от периодичности их возникновения. Это обуславливает наличие избыточности в предоставляемых полномочиях и создает предпосылки для реализации несанкционированного доступа.

Существующие в настоящее время подходы, направленные на снижение избыточности в предоставляемых пользователям полномочиях по доступу к защищаемым ИР обладают рядом недостатков. Основным из них является ориентация на статический принцип управления полномочиями пользователя, обеспечивающий возможность дифференциации предоставляемых ему полномочий в зависимости от сеанса работы, ограниченного моментом времени регистрации пользователя в АС и моментом времени завершения работы. Это не позволяет решать задачу ограничения полномочий АП динамически, то есть в ходе сеанса работы и с учетом контекста выполняемых им работ.

Одним из возможных подходов к решению задачи минимизации полномочий АП по доступу к ИР является динамическое разграничение доступа, основанное на применении профилей нормального поведения пользователей. Подход предполагает предварительное наблюдение за работой АП в рамках предоставленных полномочий, регистрацию и обработку событий аудита, связанных с доступом к защищаемым ИР в целях локализации реальных потребностей пользователя с одновременным формированием его профиля нормального поведения, элементы которого характеризуют подмножество информационных ресурсов и порядок их использования в ходе выполнения пользователем типовых работ. Реализацию первого уровня контроля, заключающегося в проверке соответствия поступающих запросов на доступ к ИР информационному профилю пользователя. При поступлении запроса на доступ к ресурсу, не соответствующему элементам профиля, но разрешенному в рамках исходного множества предоставленных полномочий, осуществляется переход ко второму уровню контроля, предполагающему расчет комплексного показателя текущего состояния безопасности процесса обработки информации в АС на основе имеющихся данных аудита. При этом 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.

Комашинский Д.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ВРЕДОНОСНЫЕ ПРОГРАММЫ: АНАЛИЗ МЕТАДАННЫХ СРЕДСТВАМИ DATA MINING

Одной из важнейших современных тенденций в области обнаружения вредоносного программного обеспечения (malware) является концептуальная смена парадигмы его детектирования. На смену анализу внутренних аспектов потенциально опасных объектов и их проявлений приходит обобщенная обработка так называемых 'метаданных', представляющих собой формализованное описание как внутренних, неотделимых от анализируемого объекта свойств, так и внешних, описывающих его происхождение, мнение о нем пользовательского сообщества (т.н. репутацию), доступную информацию об инцидентах в контексте информационной безопасности, ранее зарегистрированную и связанную с ним и т.д.

Следствием указанного концептуального сдвига является изменение проблемного поля для обсуждаемой задачи. В частности, одним из наиболее важных вопросов, решение которого будет

определять эффективность той или иной реализации системы обнаружения malware, является выявление методов обработки метаинформации и ее наиболее значимых атрибутов. Очевидно, что постановка данного вопроса усиливает потенциальную значимость применения методов интеллектуального анализа данных (Data Mining) и обосновывает необходимость формирования и практической апробации общей методологии их применения для задачи обнаружения вредоносного программного обеспечения.

Данная работа посвящена практическим вопросам построения частной комбинированной схемы детектирования вредоносного программного обеспечения и оценки ее эффективности при применении различных подходов выделения значимых признаков из общего набора данных.

Метаданные представлены в виде набора атрибутов, описывающих статические и структурные особенности исполняемых файлов формата PE32, являющегося основным форматом, используемым malware. В состав атрибутов входят данные заголовков, бинарные данные секции кода и ряд обобщенных показателей, вычисление которых возможно при обработке статических данных.

Схема детектирования в постановке задачи представляется в виде иерархически-организованного набора экспертов (классификаторов), выполняющих частные задачи по уточнению отдельных потенциально важных аспектов анализируемых объектов на основе анализа существенных для данного аспекта атрибутов. Окончательное решение о степени вредоносности анализируемого объекта принимается за счет применения методов мета-классификации, обобщающих решения отдельных экспертов. При формировании отдельных экспертов внимание уделяется наивным Байесовским классификаторам (Naive Bayes), классификаторам ориентированным на правила (Rules) и деревьям решений (Decision Trees). В качестве методов мета-классификации используются голосование (Voting) и укладка (Stacking).

Отдельным фокусом работы является проблема выделения оптимального набора признаков, необходимого для проведения обучения (и, как следствие, обеспечения качественной предиктивной функции) экспертов схемы. Минимизация наборов атрибутов в общем случае позволяет сэкономить как время обучения и принятия решения, так и количество потребляемой экспертами и инфраструктурой поддержки оперативной памяти при сохранении качества отнесения объектов к вредоносной категории. В качестве основных схем выделения оптимальных наборов атрибутов используются стратегии выделения лучших атрибутов (Forward Selection), удаления худших (Backward Elimination), взвешивания атрибутов (Weight-Guided) и их эволюционного (Evolutionary, Genetic Algorithm-based) выделения.

Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект 10-01-00826-a), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект 3.2) и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Коновалов А.М., Котенко И.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
БИБЛИОТЕКА МОДУЛЕЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ БОТ-СЕТЕЙ**

Настоящая работа посвящена моделированию бот-сетей, основываясь на представлении компонент бот-сети в виде множества взаимодействующих интеллектуальных агентов. Работа включает анализ существующих архитектур бот-сети, анализ различных фаз жизнедеятельности бот-сети, образующих её полный жизненный цикл. Также работа включает исследование современных методов защиты для каждой фазы жизненного цикла бот-сети, с последующей их оптимизацией и выработкой рекомендаций по разработке эффективных средств защиты от данного типа угроз. Критериями оценки модели являются различные типы архитектур бот-сети, сценарии распространения бот-сети и сценарии атак, осуществляемых бот-сетью.

Предлагаемая в настоящей работе архитектура программной модели основывается на представлении её компонент в виде абстрактных интерфейсов, посредством которых осуществляется их взаимодействие друг с другом и с внешней средой. Интерфейс компонента определяется его функциональным назначением и задаёт количество, а также тип входов и выходов информационных потоков. Данный подход позволяет достичь высокой степени модульности модели, применять парадигму повторного использования кода при реализации моделей бот-сетей различных типов, а также использовать различные комбинации модулей без изменения структуры модели.

В настоящей работе выполняется моделирование полного цикла бот сети состоящего из трёх фаз: фаза зарождения бот-сети, фаза управления бот-сетью и фаза атаки. Для каждой фазы были разработаны модели узлов-участников, а также модели протоколов взаимодействия их между собой. Фазу распространения представляют модели распространения сетевых червей различных типов. На фазе управления рассматриваются протоколы управления бот-сетями с централизованной и децентрализованной архитектурой. Фаза атаки представлена атакой типа «отказ в обслуживании». Для фазы зарождения сети были реализованы такие модули как

«уязвимый сервис», моделирующий поведение уязвимого приложения в сети, «worm», представляющий собой модель программы сетевого червя, а так же компонент «filter» осуществляющий сканирование проходящего трафика через узел на котором он установлен, и предоставляющий сервисы по его фильтрации. На базе компонента «filter» был построен компонент «worm guard» реализующий абстрактные интерфейсы модуля реализующего защиту против распространения сетевого червя. Для модели фазы распространения были разработаны компоненты «IRC-server», «IRC-client», «P2P agent», реализующие протоколы централизованной и децентрализованной топологии бот-сети соответственно. Модель фазы атаки включает модули «UDP flooder», «TCP flooder» реализующие атаки типа TCP flood и UDP flood соответственно.

В качестве инструментального средства построения модели бот-сетей была выбрана система моделирования дискретных событий OMNET++ с библиотекой классов INET Framework, предназначенной для моделирования вычислительных сетей. Все модули реализуются в виде подключаемых компонент, включающих описание интерфейса модуля и программный код, реализующий логику его функционирования.

Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект 10-01-00826-а), программы фундаментальных исследований ОНТИ РАН (проект 3.2) и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Королев С.Г.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
водных коммуникаций
РУТКИТЫ И СРЕДСТВА БОРЬБЫ С НИМИ**

Доклад посвящен одной из самых актуальных тем в информационной безопасности – руткитам и средствам противодействия заражению. И программный антивирус, и вредоносная программа являются программными продуктами поэтому, как правило, обладают равными правами в системе, что усложняет их детектирование и нейтрализацию. Современные руткиты, такие как TDSS взяли на вооружение функции заражения драйверов, которые обеспечивают загрузку и выполнение вредоносной программы на самых ранних этапах старта ОС. Как следствие, идентификация таких зловаров в системе является серьезной проблемой, а их лечение – нелегкой задачей.

В то же время, антивирусные решения не стоят на месте и развивают технологии обнаружения и нейтрализации даже таких, столь крайне опасных и технологически сложных вредоносных программ.

Корт С.С.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
АНАЛИЗ ЗАКЛАДОВ В АППАРАТНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ**

Проблема выявления закладок в аппаратном обеспечении является в настоящее время чрезвычайно актуальной во всем мире вследствие следующих причин:

- сложность выявления;
- отсутствие контроля за процессом разработки и производства аппаратного обеспечения.

При этом в настоящее время существуют «громкие» события, связанные с обнаружением закладок в аппаратном обеспечении, в частности опубликование данных о процедурах обновления микрокода в процессорах Intel и AMD, обновление функций BIOS, связанных с управлением питанием и т.д.

Для того, чтобы более подробно понять, с чем приходится иметь дело, можно сформулировать следующую модель нарушителя, использующего аппаратную закладку:

- знаком с микросхемой;
- имеет доступ к производству или поставке;
- пытается скрыть вредоносные изменения;
- для активации закладки выбираются редкие условия;
- обладает большими материальными и временными ресурсами.

Закладки в аппаратном обеспечении характеризуются в общем случае с использованием следующих параметров:

Троянская программа в аппаратном обеспечении в общем случае характеризуется:

- физическим представлением;
- размером;
- распределённостью в системе;
- структурными изменениями объекта;
- методом активации;
- полезной нагрузкой.

Более подробная схема классификации приводится в докладе.

На основании предложенных характеристик можно выделить следующие методы обнаружения аппаратных закладок:

- обнаружение закладок до внесения аппаратного обеспечения в систему;
- обнаружение во время функционирования системы.

Обнаружение закладок до внесения аппаратного обеспечения в систему подразделяется на анализ аппаратного обеспечения и его непосредственное тестирование. Первый подход требует специального оборудования (сканирующие оптические микроскопы, средства анализа электрических цепей, изменения напряжения и т.д.) – дорог и занимает очень много времени. Данный подход не годится для применения в сложных аппаратных системах.

Второй подход основан на использовании стандартных средств тестирования аппаратных средств, таких как автоматизированные средства генерации шаблонов. Обнаружение закладок в этом случае основано на тестировании чипов с контролем выходных данных. Этот метод особенно хорош для закладок параметрического типа, в которых разводка платы такая же, как и в отсутствие закладки. Средства тестирования могут обнаруживать параметрическое троянское ПО путем генерации тестов, направленных на обнаружение узлов, подверженных сбою. Однако, средства тестирования не могут справиться с закладками, направленными на модификацию работы чипа на основании добавленной логики. Без знания исходной логики, реализуемой чипом, средство генерации тестов не способно обнаружить добавленную логику за счет непосредственного тестирования. Для троянского ПО, активируемого и передающего информацию через сторонние каналы, (например, потребляемая мощность), методы тестирования также не эффективны.

Третий подход к обнаружению, основанный на анализе сторонних сигналов чипа. Например, возможна стимуляция чипа цифровым сигналом и измерение ответных аналоговых сигналов чипа, таких как потребление энергии в состоянии покоя и в переходном состоянии. Аналоговая природа сторонних эффектов сигналов отклика делает возможным использование высокочувствительных техник, способных обнаружить функциональную закладку без ее активации. Более того, выявление функциональных закладок возможно путем использования высокочувствительного анализа сторонних эффектов и без стимуляции «цифровой» исследуемого чипа. Присутствие функциональных закладок увеличивает емкость энергосистемы чипа, что изменяет импульсную характеристику энергосистемы.

Корт С.С.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
КОРРЕКЦИЯ ПОЛИТИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ В СВЕТЕ ЗАКОНА 152 – ФЗ**

В докладе рассматриваются вопросы модификации политики безопасности организации в свете закона 152 – ФЗ «О персональных данных» от 27 июля 2006 года. В связи с тем, что предполагается существование политики безопасности организации, механизмов безопасности и адекватного их использования, для выполнения требований закона целесообразно идти по эволюционному пути, подразумевающему модернизацию существующей системы защиты, а не разработку новой политики безопасности и новой системы защиты.

В соответствии с требованиями закона при модификации политики безопасности следует учесть следующие положения:

1). Минимизация объемов персональных данных. Для того, чтобы уменьшить требования к системе защиты следует по возможности понизить класс системы по отношению к параметрам, сформированным в законе о ПД.

2). Изменить архитектуру системы, по возможности выделив сегмент, в котором обрабатываются персональные данные. Выполнение данного требования существенно уменьшит «периметр защиты» сегмента, в котором обрабатываются персональные данные.

3). Составить подробную модель угроз для сегмента, в котором обрабатываются персональные данные.

Совместное использование первого и второго положения позволит уменьшить угрозы, учитываемые при выполнении третьего положения, и, как следствие, уменьшить требования к механизмам защиты. Остальные вопросы, связанные с организацией защиты персональных данных не являются специфичными для объекта исследования.

В связи с тем, что в системе предполагается существование стандартных средств защиты, таких как антивирус, межсетевой экран, средство анализа защищенности и т.д., анализ требований ФСТЭК показывает, что при организации системы защиты требуется:

1). Наличие у используемых средств защиты необходимых сертификатов.

2). Механизм организации учета электронных и бумажных носителей информации.

Следует отметить, что существенной преградой на пути внедрения закона является наличие лицензий на работу по технической защите конфиденциальной информации и по техническому обслуживанию шифровальных (криптографических) средств.

Костюк А.В., Бобонец С.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России
СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛИЧНОСТИ**

Объем и влияние информации, предлагаемой человеку, возросли настолько, что правомерным становится говорить об информационной социализации личности. Особенность информации как фактора социализации заключается в том, что он практически неуправляем. Проведенные опросы, показывают, что большинство респондентов характеризуют свою информационную среду как «агрессивную», «недружественную», «вредную». Причем данные характеристики не изменяются у респондентов, принадлежащих к разным социальным слоям и группам.

В таких условиях наиболее незащищенными являются подрастающее поколение, еще не выработавшее строгого мировоззрения, четкую жизненную позицию. Поэтому проблема информационной безопасности личности приобретает особую значимость в контексте социально-педагогической деятельности.

По нашему мнению, решение проблемы обеспечения информационной безопасности личности, должно носить комплексный системный характер и осуществляться на разных уровнях.

Первый уровень – нормативный. На данном уровне органы государственной власти должны создать непротиворечивую нормативную базу, учитывающую все аспекты проблемы информационной безопасности.

Второй уровень – институциональный, включает в себя согласованную деятельность различных социальных институтов, связанных с воспитанием и социализацией.

Третий уровень – личностный. Этот уровень связан, прежде всего, с самовоспитанием, самообразованием, формированием высокого уровня информационной культуры личности как части общей культуры человека. На данном уровне происходит формирование необходимых личностных качеств для обеспечения информационной самозащиты личности.

Первый уровень находится вне компетенции социального педагога образовательного учреждения, но на двух оставшихся уровнях он становится ключевой фигурой. Можно выделить следующие направления профессиональной социально-педагогической деятельности на институциональном и личностном уровнях.

На институциональном уровне мы рассмотрим деятельность педагога в системе образования. В системе образования направления работы могут быть следующими:

- работа с социумом и окружением;
- разработка и реализация целевых социально-педагогических программ;
- профилактическая деятельность;
- обучение персонала и педагогического коллектива;
- пропагандистская деятельность;
- организация взаимодействия специалистов и социальных институтов и др.

Личностный уровень предполагает индивидуальную работу педагога с клиентом и включает в себя следующие направления:

- оказание социально-педагогической и психологической помощи и поддержки;
- разработка индивидуальных программ работы с клиентом, пострадавшим от информационного воздействия, например, от деятельности деструктивных организаций, религиозных культов, недобросовестной информации и т.д.
- работа по формированию у клиента информационной культуры личности;
- стимулирование клиента к деятельности по самосовершенствованию и саморазвитию, с целью повышения «информационного иммунитета» личности.

Котенко Д.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

**АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДХОДОВ К ПОСТРОЕНИЮ ГРАФОВ АТАК
И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИХ МАСШТАБИРУЕМОСТИ ДЛЯ КОРПОРАТИВНЫХ СЕТЕЙ**

Целью работы является проведение анализа существующих подходов к автоматизации защиты компьютерных сетей на основе построения графов атак и выявление различных способов уменьшения сложности построения и анализа графов атак для больших корпоративных сетей.

В работе рассматривается несколько основных подходов к построению графа атак: с помощью программного продукта NetSPA; на основе построения леса атак; на базе моделирования ключевых действий; с использованием метода ранжирования; посредством топологического анализа уязвимостей.

Система NetSPA позволяет строить граф атак на основе полученных данных от сканера уязвимостей Nessus, открытых баз уязвимостей NVD и CVE, информации о топологии сети. С введением ряда мер по уменьшению времени работы алгоритма – снижения размерности матрицы

достижимости посредством свертки и введения графа предсказаний – время работы алгоритма значительно сократилось. Последняя версия системы является наиболее мощной и способна анализировать моделируемые сети из 50 000 хостов за 4 минуты.

Метод построения леса атак основан на задании всевозможных вариантов проведения атак для достижения различных целей. Стоит отметить, что для каждой атаки строится отдельное дерево. Если предположить, что простое дерево атак может произвести 24 сценария нападения и существуют сотни деревьев атак в сетях среднего размера, то имеются тысячи возможных сценариев нападений. Данный метод не применим к анализу защищенности больших корпоративных сетей.

Анализ защищенности сети от внутренних атак методом построения графа ключевых действий позволяет выделять наиболее вероятные трассы атак среди множества вариантов реализаций цепочек злонамеренных действий. Это приводит к уменьшению времени построения графа атак.

Подход на основе двух алгоритмов ранжирования «Google PageRank» и «ранжирование состояний графа атак» обладает множеством преимуществ, таких как гибкость, простота моделирования, масштабируемость и приемлемость для различных ситуаций. Однако этот подход еще недостаточно проработан и не существует его программной реализации.

В методе топологического анализа уязвимостей (TVA tool) построение графов атак осуществляется на основе заданной топологии сети, данных об уязвимостях, импортируемых из сканера Nessus. Анализ уязвимостей производится как с внешней, так и внутренней стороны рассматриваемой сети. Сложность визуального восприятия и построения графа атак уменьшена посредством агрегирования вершин на различных уровнях: уровне хостов и атакующих действий, уровне доменов защиты и высоком уровне.

Для того чтобы производить анализ защищенности на основе построения графа атак больших корпоративных сетей требуется решать задачу уменьшения сложности графов атак и масштабируемости. При решении этой задачи важным требованием является адекватность упрощенной модели сети и атакующих действий.

Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект 10–01–00826–а), программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН (проект 3.2) и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Котылевский А.С.

Россия, Санкт-Петербург, ООО «НеоБИТ»

ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМЫ ЗАЩИЩЕННОЙ ВИДЕОКОНФЕРЕНЦСВЯЗИ С МНОГОУРОВНЕВЫМ КОНТРОЛЕМ ДОСТУПА

Системы видеоконференцсвязи (ВКС) сегодня уже не редкость. Они применяются по всему миру для связи территориально распределенных офисов. В Российской Федерации системы ВКС применяются на самом высоком правительственном уровне для осуществления связи Президента с региональными представителями власти. При этом на сегодняшний день на рынке средств защиты информации крайне мало решений, тем более отечественных решений, по защите систем ВКС. Поэтому вопросы построения систем защиты ВКС сегодня крайне актуальны.

В докладе рассматривается подход к построению системы защищенной видеоконференцсвязи с функциями разграничения и контроля доступа, который позволяет построить безопасную масштабируемую систему видеоконференцсвязи с возможностью гибкой настройки правил доступа к информации. В качестве базовых компонент системы используется современное оборудование ВКС, реализующее стек протоколов H.323 или SIP. Средства защиты ВКС должны обеспечивать как противодействие внешнему нарушителю, воздействующему на сеть передачи данных, так и внутреннему, в качестве которого выступает оборудование видеоконференцсвязи.

Для организации защиты предлагается использовать шлюзовые технологии. Система защиты строится из следующих компонент:

- шлюзы контроля доступа, обеспечивающие защиту оборудования ВКС, реализующие функции разграничения и контроля доступа, а также обеспечение защиты от недокументированных возможностей и программных закладок;
- пульта безопасного управления, реализующие доверенный способ ввода информации в систему защиты, и предназначенные для санкционирования сеансов связи пользователями;
- центр управления доступом, обеспечивающий централизованное управление всей системой, и используемый как рабочее место администратора системы;

Задача контроля доступа состоит в контроле над потоками мультимедиа информации и управляющих данных между оборудованием ВКС. Шлюз контроля доступа решает эту задачу путем осуществления коммутации соединений между видеотерминалом или устройством организации многоточечных конференций и сетью передачи данных в соответствии с таблицей коммутации, которая описывает разрешенные соединения. Таблицы коммутации шлюзов контроля доступа изменяются динамически в процессе функционирования системы.

Разграничение доступа происходит в соответствии с моделью контроля доступа для систем

ВКС, построенной на базе нескольких стандартных моделей контроля доступа, которые применяются последовательно на различных уровнях абстракции системы. Однако, поскольку последовательное применение данных моделей в том виде, в котором они были разработаны, сводит на нет удобство использования системы связи, модели были адаптированы, чтобы учесть специфику защищаемой системы. В качестве исходных моделей применяются ролевой, мандатный и дискреционный контроль доступа. Решение о доступе принимается последовательно на каждом следующем уровне. То есть субъект, не прошедший авторизацию на предыдущем уровне, не может получить доступ к функциям последующего уровня.

Контроль доступа осуществляется на трех уровнях: контроль доступа к системе; контроль доступа при осуществлении функций связи; контроль доступа в пределах сеанса связи. Доступ к различным частям системы должен различаться в зависимости от должностных обязанностей субъекта доступа. Ограничения на осуществление функций видеосвязи в отношении других субъектов должны зависеть от полномочий субъекта, осуществляющего доступ. В пределах сеанса связи можно выделить роли председателя, докладчика и участника конференции.

Предложенный подход позволяет строить системы защищенной видеоконференцсвязи, реализующие до трех различных моделей разграничения доступа. При этом удобство использования системы связи сохраняется, чего в большинстве случаев не удается достичь при применении многоступенчатых систем защиты.

Круглов С.Н., Саенко И.Б.

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

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

МЕТОДИКА ОПТИМИЗАЦИИ РОЛЕВЫХ СХЕМ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА ДЛЯ БАЗ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Рассматривая проблематику синтеза схем разграничения доступа для баз данных информационных систем, следует констатировать, что проблема здесь заключается в формировании рациональных схем разграничения доступа, отвечающих предъявляемым требованиям, с минимальными трудозатратами. Данная задача является актуальной для всех баз данных, независимо от того, какую информацию приходится в них хранить.

Администратор безопасности имеет возможность создания некоторого множества ролей, являющихся элементами схемы разграничения доступа. Для каждой роли устанавливаются, с одной стороны, разрешительные полномочия по отношению к объектам доступа. С другой стороны, каждой роли сопоставляется список субъектов доступа. В этом случае каждый субъект доступа, принадлежащий некоторой роли, автоматически получает разрешительные права на доступ к тем объектам доступа, к которым имеются разрешительные полномочия данной роли. При этом один и тот же субъект доступа может одновременно принадлежать разным ролям. Исходя из требуемой схемы разграничения доступа, определяется: множество ролей, разрешительные полномочия по отношению к объектам доступа для каждой роли, список субъектов доступа для каждой роли такие, чтобы реальная схема разграничения доступа, получаемая в результате реализации ролевого способа доступа, отвечала требованиям конфиденциальности и доступности данных и имела минимальное количество ролей.

Если количество ролей равно либо больше количества объектов доступа, то для каждого субъекта доступа предусмотрены одна или несколько ролей, причем у одной роли может быть только один субъект доступа.

Если количество ролей на единицу меньше, чем количество субъектов доступа, то для одной из ролей необходимо сопоставить одновременно два субъекта доступа и определить права ролей таким образом, чтобы реальная схема разграничения доступа совпадала с требуемой. Однако, как показывают экспериментальные исследования решения аналогичных задач, в этом случае не всегда существует решение задачи, когда реальная и требуемая схемы совпадают. Если и далее уменьшать количество ролей, то вероятность расхождения реальной схемы с требуемой еще более возрастает.

Разработанная методика оптимизации ролевых схем разграничения доступа для баз данных информационных систем включает в себя четыре этапа. На первом этапе осуществляется анализ исходных данных и обоснование начального количества ролей. На втором этапе решается задача синтеза ролевой схемы разграничения доступа с помощью генетического алгоритма оптимизации. На третьем этапе осуществляется проверка выполнения требований. Если данные требования выполняются, то текущее количество ролей принимается за решение задачи. Если требования не выполняются, то осуществляется модификация и возвращение к предыдущему этапу. На четвертом, заключительном этапе определяется расхождение между требуемой и реальной схемами доступа и формируется дополнительная схема, компенсирующая это расхождение.

Результирующая схема является оптимальной по количеству ее расхождений с требованиями политики безопасности, что обеспечивает максимальная защищенность информации посредством схемы ролевого доступа.

Кузнецов Е.Е.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики
ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СЕТЯХ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

Динамичное движение в сторону формирования информационного общества – одна из приоритетных задач любого современного государства. Это способствует повышению качества выполняемых работ на всех уровнях сфер производства и обслуживания. В результате происходит качественный рывок в экономическом развитии как на отдельно взятом предприятии, так и в масштабах страны в целом. Очевидно, что ключевым фактором станет возможность качественного, оперативного доступа к информации. Следовательно, следует обратить внимание на направление развития сетей передачи данных.

Применение лучшего зарубежного опыта в области телекоммуникаций, а так же помощь ключевым игрокам рынка со стороны государства в его скорейшем внедрении – важный этап в создании благоприятной среды для формирования информационного общества. Имеются все предпосылки для значительного рывка в развитии сетей передачи данных по новому направлению.

Сегодня наиболее перспективной считается концепция NGN (Next Generation Network) – мультисервисных сетей передачи данных, реализующих принцип конвергенции услуг связи. Ключевая идея заключается в передаче голоса, видео, данных через одну единую сеть передачи данных (оптическую вначале, и радиоволновую в перспективе).

NGN — это открытая, стандартная пакетная инфраструктура, которая способна эффективно поддерживать всю гамму существующих приложений и услуг, обеспечивая необходимую масштабируемость и гибкость, позволяя реагировать на новые требования по функциональности и пропускной способности. На практике NGN – технология уже не завтрашнего, но пока еще и не сегодняшнего дня.

На данный момент в мире и в нашей стране в частности сосуществуют три типа сети – телефонная сеть (включая сеть сотовых провайдеров), сеть интернет провайдеров и сеть кабельного телевидения. Прокладка и эксплуатация каждой сети достаточно затратное дело, в том числе огромные затраты на обеспечение информационной безопасности.

Внедряя концепцию NGN мы интегрируем все сети в одну, получая объединенную сеть. Таким образом мы снижаем затраты на эксплуатацию сети, можем более эффективно заниматься вопросами информационной безопасности, имея единую «базу». Трудности могут возникнуть на этапе развертывания новой сети. Компаниям провайдером услуг связи предстоят значительные затраты на покупку нового дорогостоящего оборудования, прокладку новых оптических линий связи, подготовку и переподготовку персонала. Не все компании готовы предпринять такие решительные действия, особенно во время так называемого «экономического кризиса». Но данные шаги надо предпринять, и как можно раньше, чтобы не оказаться снова в роли «догоняющих», т.к. другие страны на данный момент очень активно внедряют концепцию NGN. В силу этого полагаю, что государству следует поддержать компании, готовые внедрить NGN.

По иному стоит взглянуть и на обеспечение информационной безопасности сетей нового поколения. Очевидно, что постоянно развиваясь и усложняясь, современные сети передачи данных становятся всё более схожими чем-то с простейшими живыми организмами, а значит, к ним могут применяться некоторые законы развития и взаимодействия биологических видов.

Считаю, что подход к информационной безопасности в сетях нового поколения должен быть разделен на микро и макро уровни.

Микро уровень включает в себе все типы угроз, реализация которых может навредить какому-то определенному компоненту NGN. Для примера это «классические» DoS, DDoS на какой-то компонент NGN. В этом направлении выработано достаточно методик противодействия данным угрозам. Однако стоит готовиться, что появятся новые угрозы, нацеленные на новые компоненты. К примеру, отказ в обслуживании услуги телефонной связи. Или попытки внедрения в процесс вещания телевидения, или его нарушения. Средства противодействия этим новым угрозам следует разрабатывать уже сейчас. Не теряет актуальности и проблема спама. Более того, скорее всего она получит «второе дыхание» ввиду доступности новых услуг. Вполне возможно что разовьется телефонный спам (например случайные звонки абонентам с рекламой товара), или видео спам (внедрение в сетку вещания какого-то сегмента сети с целью нелегальной рекламы товара или услуги).

Макро уровень включает в себе типы угроз, реализация которых может навредить всей сети, построенной по концепции NGN, поставить под угрозу её существование. Здесь считаю уместно представить NGN как простейший биологический вид, имеющий различные виды связей с другими видами. Как полезные, так и негативные. Негативный вид взаимодействия, а именно паразитизм – может принести вред всей сети, построенной по принципу NGN и её пользователям. Для NGN таковыми «паразитами» являются p2p (peer-to-peer) сервисы.

Кулаков А.Н., Маховенко Е.Б., Чистяков И.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
ЛИЧНОСТНАЯ КРИПТОГРАФИЯ В СИСТЕМАХ ГРУППОВОГО ДОСТУПА К ДАННЫМ

С ростом популярности цифровых аудио- и видео- форматов, а также увеличением объемов электронного документооборота ужесточаются требования к существующим телекоммуникационным линиям передачи и средствам хранения информации. Во многих типах информационных систем различные пользователи обращаются к одним и тем же данным. В качестве примеров таких систем можно привести платные сервисы по подписке (спутниковое и кабельное цифровое телевидение), групповой доступ к электронному документообороту на сервере. Одним из способов решения задачи группового доступа к данным является использование механизма широковещательной криптографии. Доступ к данным в таком случае основывается на знании пользователем соответствующего ключа, эффективная реализация группового доступа к данным (экономия пропускной способности, объема памяти) сводится к эффективной реализации механизма широковещательной криптографии.

При организации протоколов широковещательной криптографии на основе симметричных криптографических алгоритмов необходимо доставить каждому пользователю сеансовый ключ, сложность доставки которого (объем всех сообщений в битах) прямо пропорциональна числу пользователей. Криптографические алгоритмы на основе личностных данных, использующие аппарат билинейных отображений, позволяют реализовать механизм один-ко-многим, а сложность доставки сеансового ключа не зависит от числа пользователей. Такой механизм позволяет эффективно строить системы с произвольной структурой (при одновременном использовании различных групп), в том числе иерархические, представленные в виде N-дерева. Иерархия в данном контексте подразумевает наследование прав доступа (чтение за счет знания соответствующего ключа или запись за счет аутентификации электронной цифровой подписью) к данным.

На практике целесообразно применять комбинированную схему – доставку сеансового ключа производить на основе криптографии с использованием личностных данных, полезные данные шифровать симметричным алгоритмом. При работе в динамичной системе с большим числом пользователей основной задачей является оптимизация алгоритма вычисления билинейного отображения, так как его необходимо вычислять всякий раз при модификации группы (а именно – при удалении пользователя из группы). Оптимизацию вычисления билинейного отображения предполагается произвести за счет выбора оптимальной характеристики поля, применения ускоренного алгоритма Миллера для вычисления спаривания Тейта, а также использования некоторых специальных методов, таких как вынос знаменателя. Кроме того, предполагается программная оптимизация за счет эффективного распараллеливания алгоритма при реализации прототипа системы на программируемой логической интегральной схеме.

Куприянов И.А., Горячев А.А., Костина А.А., Сухов Д.К.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ВАРИАНТЫ АЛГОРИТМОВ КОММУТАТИВНОГО ШИФРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
КОНЕЧНЫХ НЕКОММУТАТИВНЫХ ГРУПП

В последнее время исследователей в области криптографии привлекает вычислительно трудная задача нахождения сопрягающего элемента, формулируемая над бесконечными и конечными некоммутативными группами. На основе этой задачи были построены криптосхемы следующих типов: протоколы открытого согласования ключа, алгоритмы открытого шифрования, протоколы электронной цифровой подписи. Данная задача представляет интерес также и для построения алгоритмов коммутативного шифрования, востребованные для решения ряда практических задач обеспечения информационной безопасности, однако этот вопрос в литературе не рассматривался. В настоящей работе обсуждаются способы и варианты построения алгоритмов коммутативного шифрования с использованием вычислений в конечных некоммутативных группах.

Первый способ коммутативного шифрования связан с использованием задачи дискретного логарифмирования в скрытой подгруппе: по заданным элементам Y и M группы Γ требуется найти число x и элемент W группы Γ , такие, что $Y = W(M^e)U$, где M – сообщение, представленное в виде элемента группы Γ , U – элемент, обратный элементу W . В этом способе секретным ключом является пара (e, W) , где e – число и W – элемент группы Γ . На данном ключе может быть зашифровано большое число различных сообщений без снижения стойкости. Данный вариант коммутативного шифрования является стойким к атакам на основе известных зашифрованных текстов, а также специально подобранных текстов и криптограмм. Применение этого способа связано с представлением блоков сообщений в виде обратимых элементов группы Γ . Особенностью является то, что скорость расшифрования в несколько раз меньше скорости зашифрования, что связано с тем, что при расшифровании осуществляется операция возведения в степень $d = 1/e \bmod z$, где z – наименьшее общее кратное всех возможных значений порядка элементов группы Γ , которое значительно превышает по размеру значение e .

Второй способ коммутативного шифрования связан с использованием трудности задачи поиска сопрягающего элемента: по заданным элементам Y и M группы G требуется найти элемент W , такой, что $Y = WMU$, где M – сообщение, представленное в виде элемента группы G , U – элемент, обратный элементу W . В этом способе секретным ключом является элемент W группы G . Этот способ имеет значительно более высокую производительность, однако он не обеспечивает достаточной стойкости к атакам на основе известных исходных текстов, что вносит существенные ограничения областей его применения, например, он не может быть применен в трехпроходном протоколе передачи секретного сообщения без обмена ключами. Для реализации указанного протокола предложен следующий способ коммутативного шифрования.

Третий способ коммутативного шифрования связан с использованием трудности задачи вычисления элементов W и U , таких, что WU не равно UW : по заданным элементам Y и M группы G требуется найти пару элементов U и W группы G , таких, что $Y = WMU$, где M – сообщение, представленное в виде элемента группы G . В этом способе секретным ключом является пара элементов W и U . При реализации упомянутого ранее протокола при передаче каждого нового сообщения генерируется новый секретный ключ, т.е. в протоколе отправитель и получатель используют разовые ключи шифрования. Однако, ввиду отсутствия необходимости передачи ключей, использование разовых секретных ключей является приемлемым для многих случаев практического применения протокола с использованием третьего способа коммутативного шифрования. Второй и третий способы обеспечивают значительно более высокую производительность коммутативного шифрования по сравнению с первым способом. Однако первый способ является предпочтительным в некоторых специальных областях применения, например, в протоколах игры в покер по телефону.

Латышев Д.М.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ ДАННЫХ. ПОДХОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ПОТОКОВ NTFS**

В настоящее время, программные средства контроля целостности данных, как правило, основаны на применении хэш-функций. Объектами контроля обычно являются данные файлов и атрибуты, такие как время изменения файла, его размер и другие. Однако при этом остается нерассмотренным такой параметр как альтернативные потоки данных (Alternate Data Streams) файловой системы NTFS.

Рассмотрим свойства альтернативных потоков данных. Организация файловой системы NTFS построена таким образом, что данные файла, в привычном понимании, хранятся в его основном потоке. Между тем, существует возможность создания неограниченного количества альтернативных потоков этого файла, в каждый из них можно записать любые данные также неограниченного размера. Данные из альтернативных потоков никак не связаны с данными из основного потока, изменение этих данных не будет влиять и на отображаемый размер файла. Каталоги также могут содержать альтернативные потоки данных.

С точки зрения безопасности, альтернативные потоки могут представлять угрозу, так как в тело потока может быть включен вредоносный код. Основной же поток данных при этом никак не будет при этом изменен.

Необходимо отметить, что штатные способы получения списков альтернативных потоков в операционных системах Windows XP/Vista/Seven (особенно это заметно в Windows XP), достаточно специфичны и неочевидны при работе, в особенности для рядового пользователя.

Таким образом, получение списка и контроль альтернативных потоков данных имеет под собой основания и может быть достаточно полезным. Рассмотрим уязвимость в работе средства контроля целостности, не имеющего данных возможностей. Включив альтернативный поток с вредоносным кодом в состав файла, хэш основного потока останется прежним, несмотря на то, что файл уже представляет собой угрозу. Отображаемый размер файла в «проводнике» также не изменится. Единственное, что может косвенно указать на модификацию, так это смена времени изменения файла. Однако, во-первых, средство контроля целостности может не считывать этот параметр, во-вторых, это может говорить об изменении и последующем возврате к изначальной версии файла. Еще одна уязвимость заключается в том, что, как правило, средства контроля целостности, не рассматривают каталоги NTFS как объект для контроля.

Учитывая изложенное выше, представляется разумным следующее:

- включить в средство контроля целостности данных возможность работы с альтернативными потоками данных NTFS;
- ввиду того, что данные в альтернативных потоках имеют произвольный размер, хэшировать их наравне с данными основного потока;
- так как данные в альтернативных потоках могут отличаться, составлять список потоков и хэшировать каждый отдельно;
- производить поиск альтернативных потоков и для файлов, и для папок.

В пользу данных решений, говорят следующие факты:

- неосведомленность рядовых пользователей о существовании альтернативных потоков;
- возможность наличия в альтернативном потоке вредоносных данных;
- вероятность того, что в альтернативном потоке может содержаться полезная информация, которую необходимо защитить от модифицирования;
- уязвимости в работе средства, не имеющего указанных возможностей.

Ляпин П.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики
АНАЛИЗ И ДИАГНОСТИКА ПРОГРАММНЫХ ЗАКЛАДок И ВИРУСОВ ПО КОМПЛЕКСНЫМ КУБИЧЕСКИМ ПОКРЫТИЯМ

Научно-технические аспекты процедуры сертификации по Российским требованиям безопасности информации программных продуктов (РД ФСТЭК России) предусматривают наличие обоснованных гарантий на отсутствие недеklarированных, недокументированных возможностей – программных закладок (НДВ) и антивирусных средств. В тоже время, имеющиеся средства выявления НДВ и антивирусной защиты не дают высоких гарантий по их отсутствию, что заставляет проводить исследования по методам их гарантированного формализованного выявления и диагностики.

Комплексные кубические покрытия строятся по графо-аналитическим моделям (ГАМ) вычислительных процессов, порождаемых программами и не зависят от языков реализации программ и видов технологий их создания. ГАМ состоит из множества линейных и условных вершин и дуг, образующих связи между вершинами. Под вершинами понимается подмножество команд, имеющих одну точку входа и одну точку выхода. Условные вершины описывают разветвления вычислительного процесса по условиям-предикатам, и в покрытиях им соответствуют булевы переменные.

Комплексные кубические покрытия для ациклических и циклических параллельных структур, строятся по путям на ГАМ вычислительно процесса путем пересечения примитивных (вырожденных) покрытий вершин и дуг, образующих некоторый заданный путь на графе. Такое покрытие является формализованной моделью вычислительного процесса и позволяет манипулировать с ним методами, применяемыми в технической диагностики для логических схем, с целью анализа машинных кодов программ на НДВ и риска вирусной опасности.

Малов С.С., Юрин И.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций
СИСТЕМЫ ГАРАНТИРОВАННОГО УНИЧТОЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Слабым звеном в системе защиты информации является возможность физического получения носителя информации. В связи с этим, при построении модели нарушителя нельзя исключать возможность реализации угрозы непосредственной кражи носителя информации, как недобросовестными сотрудниками, так и посетителями организации, либо лицами, принадлежащими к криминальным структурам.

Специалисты рекомендуют проводить установку систем гарантированного уничтожения информации, так как использование таких систем можно охарактеризовать как наиболее действенный способ предотвращения или не допущения попадания носителя информации в чужие руки.

Присутствующие на рынке решения систем гарантированного уничтожения информации условно можно разделить на три типа:

1. Программные решения;
2. Аппаратные решения;
3. Программно-аппаратные решения.

С учетом того, что при угрозе кражи носителя необходимо обеспечить полное уничтожение информации, в кратчайшие временные сроки, рассмотрение программных решений в данной случае не приводится. Использование аппаратных и аппаратно-программных решений систем гарантированного уничтожения информации строится на воздействии на носитель мощным электромагнитным импульсом, что позволяет решить три принципиально важные задачи:

1. Уничтожение информации, находящейся на носителе;
2. Непосредственное уничтожение носителя информации;
3. Минимальные временные сроки процедуры уничтожения.

Проведенный анализ имеющихся на рынке систем гарантированного уничтожения информации позволяет представить классификацию данных систем:

1. Мобильные системы:
 - a. Системы гарантированного уничтожения для CD/DVD-дисков, аудио-видео кассет;
 - b. Системы гарантированного уничтожения для жестких дисков;

с. Системы гарантированного уничтожения для флэш носителей.

2. Стационарные системы.

Широкое распространение получили системы гарантированного уничтожения для рабочих станций, которые оборудованы дополнительными функциями:

1. Активация по радиоканалу;
2. Активация по GSM каналу; посредством SMS-сообщения, либо звонка;
3. Увеличение времени автономной работы за счет аккумуляторной батареи;
4. Другие возможности.

Системы гарантированного уничтожения информации нельзя назвать «последним рубежом» защиты, находящейся на носителе информации, и все же эти системы играют важную роль в современной защите информации, так как юридические и физические лица обязаны обеспечивать безопасность данных. Порою, даже такими кардинальными методами.

Миноженко А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПАССИВНЫХ СКАНЕРОВ ЗАЩИЩЕННОСТИ

Необходимым элементом системы безопасности компьютерной сети является регулярный анализ её защищенности. Для этого применяются методы активного и пассивного сканирование сети.

Пассивное сканирование – это процесс мониторинга сетевого трафика для определения топологии сети, сервисов и уязвимостей. В отличие от активного сканирования, которое физически ограничено и может занять большой промежуток времени, а так же вывести из строя систему, пассивное сканирование имеет то преимущество, что не нарушает работу сервисов сети и не ограничивается размерами сети. Так же пассивный сканер позволяет следить за изменениями в сети.

В процессе работы сначала происходит сбор информации о топологии сети и текущем состоянии системы безопасности – открытых портах, и связанных с ними заголовков, которые содержат типовые отклики сетевых сервисов. Затем осуществляется поиск совпадения собранной информации с известными уязвимостями, хранящимися в базе данных. На основе проведенного поиска делается вывод о наличии или отсутствии уязвимости.

Функции пассивного сканера защищенности:

- захват сетевого трафика;
- анализ используемых сервисов и ПО;
- обнаружение несоответствия с заданной политикой безопасности;
- обнаружение уязвимостей;
- оценка защищенность.

Источниками информации для пассивно сканера уязвимостей могут служить:

- сетевой трафик;
- данные из внешних источников (snmp);
- зеркалирование портов (span).

В данное время пассивные сканеры уязвимостей не получили широкого распространения. Существует несколько коммерческих образцов «Tenable nessus Passive vulnerability scanner» и «Sourfire Network Awareness». И хотя пассивные сканеры защищённости не заменяют функции активных сканеров и систем обнаружений вторжений, они могут использоваться для оценки защищённости сети.

Мирошниченко И.М.

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

РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КАК ЗАМЕНА ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫМ

Доклад посвящён вопросу децентрализации информационных систем, которая позволяет решить ряд проблем, имеющихся в основе современных централизованных систем. Многие недостатки централизованных систем относятся к безопасности – успешная атака на центральный узел зачастую предоставляет злоумышленнику полный доступ к имеющимся в системе данным. Сбой в работе центрального узла может остановить работу всей системы.

В то же время, распределённые системы избавлены от подобных недостатков и хотя их проектирование и развёртывание являются непростыми задачами, имеющиеся качества и возможности для развития могут оправдать усилия, что подтверждается существующими действующими примерами.

Молдовян Д.Н., Хо Нгок Зуй

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

КОМАНДА УПРАВЛЯЕМОЙ ПЕРЕСТАНОВКИ БИТОВ ДЛЯ ПРОЦЕССОРОВ УНИВЕРСАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В настоящее время криптографические механизмы широко используются в средствах обеспечения информационной безопасности автоматизированных информационных систем. При этом часто их программная реализация оказывается предпочтительной. Процедуры шифрования и хэширования интенсивно используются для защиты информации от несанкционированного доступа и контроля ее целостности, что делает актуальным повышение производительности процессора при реализации криптографических функций. Для решения этой задачи ранее были предложены несколько различных топологий перестановочных сетей (ПС) для встраивания новой команды универсального процессора – команды управляемой битовой перестановки. Наибольший практический интерес представляет предложение, основанное на переключаемых перестановочных сетях, которое обеспечивает возможность реализации произвольной наперед заданной перестановки и переменных перестановок, изменяющихся в зависимости от преобразуемых данных через каждый машинный такт. Была показана принципиальная возможность вычисления управляющего вектора, при котором будет выполнена заданная перестановка битов входного слова, однако конкретный алгоритм, позволяющий реализовать это вычисление не приводился.

В данной работе разработан алгоритм вычисления управляющего вектора по заданной таблице перестановки в случае ПС максимального порядка, т.е. сети реализующей все возможные перестановки. Также был рассмотрен случай ПС со значениями порядка $h = 2, 4, 8, \dots, n/4$, где n – разрядность ПС. Во всех случаях рассматривались ПС с симметричной топологией, построенные с использованием рекурсивной схемы построения. Перестановки для случая ПС порядка h задавались в виде таблицы указывающей произвольные h входных битов и произвольные h выходных разрядов ПС, куда должны быть перемещены указанные входные биты. Причем для каждого входного бита указывается конкретный выходной разряд.

Для построения единого алгоритма для всех случаев значений порядка по таблице строились цепочки перестановок, в которых выделялись четные и нечетные цепочки. Нечетные цепочки подразделяются на правые и левые.

В процессе вычисления управляющего вектора поочередно пробегаются все цепочки. Было показано, что алгоритм можно построить таким образом, что число формируемых при его выполнении нечетных левых цепочек равно числу нечетных правых цепочек, благодаря чему обеспечивается корректность работы алгоритма для всех значений порядка ПС и всех вариантов таблиц перестановок. На основе разработанного алгоритма была составлена компьютерная программа, позволяющая вычислять требуемые значения управляющего вектора. Входным значением для программы является таблица битовой перестановки, а в качестве выходного значения программа выдает значение управляющего вектора. Была построена программная модель переключаемой перестановочной сети, с помощью которой была проверена правильность вычисляемых значений управляющих векторов.

Сложность аппаратной реализации универсальной команды битовой перестановки составляет менее 2300 вентилях типа HE–И для 32-разрядных и менее 5500 вентилях для 64-разрядных процессоров. Это показывает, что производители современных массовых процессоров легко могут встроить универсальную команду битовой перестановки в выпускаемые ими микропроцессоры. В этом случае разработанный алгоритм и программа найдут применение в качестве дополнения к инструкциям по использованию усовершенствованных микропроцессоров.

Молдовян Д.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

ПОДХОДЫ К СИНТЕЗУ АЛГОРИТМОВ ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ НА ОСНОВЕ СЛОЖНОСТИ ЗАДАЧ НАД СКРЫТОЙ ПОДГРУППОЙ

В последнее время конечные и бесконечные некоммутативные группы привлекают интерес исследователей в качестве криптографического примитива. Это обусловлено тем, что нал такими группами может быть задано достаточно большое число различных вычислительно трудных задач, включая задачи, перспективные для разработки криптосхем, обеспечивающих стойкость к «квантовым» атакам – атакам, использующим квантовый компьютер, который решает задачи факторизации и дискретного логарифмирования в конечных циклических группах произвольной природы. Среди задач, перспективных для использования при разработке криптосхем этого типа, рассматривается задача поиска сопрягающего элемента по двум заданным сопряженным элементам некоммутативной группы, принадлежащего некоторой заданной подгруппе. Другой перспективной

задачей является задача дискретного логарифмирования в скрытой циклической подгруппе некоммутативной группы, которая фактически соединяет в себе задачи дискретного логарифмирования (ЗДЛ) и поиска сопряженного элемента таким образом, что наличие эффективных (полиномиальных) алгоритмов для решения каждой из двух объединенных задач, не позволяет решить комбинированную задачу.

Ранее на основе ЗДЛ в скрытой подгруппе были разработаны криптосхемы следующих типов: протоколы открытого согласования общего секретного ключа двух удаленных абонентов, алгоритмы коммутативного шифрования, алгоритмы открытого шифрования и протоколы аутентификации с нулевым разглашением секрета. Большой практический интерес представляет разработка схем электронной цифровой подписи (ЭЦП) на основе ЗДЛ в скрытой подгруппе. Однако до настоящего времени такие схемы не были разработаны, хотя хорошо известно, что протокол аутентификации с нулевым разглашением может быть преобразован в схему ЭЦП. В настоящем сообщении обсуждаются результаты исследования подходов к разработке схем ЭЦП на основе ЗДЛ в скрытой подгруппе конечной некоммутативной группы.

Рассматривалось построение схем ЭЦП на базе протоколов аутентификации с нулевым разглашением. Как и ожидалось, была показана возможность построения таких схем ЭЦП, однако битовый размер формируемой подписи был чрезвычайно большим и неприемлемым для практического применения. Попытки модифицирования построенных схем с целью уменьшения размера ЭЦП оказались безуспешными.

Были построены также и самостоятельные схемы ЭЦП, однако проведенный криптоанализ показал, что их стойкость сводится к сложности решения ЗДЛ в стандартном варианте, т.е. в известной циклической подгруппе. Другие попытки реализации схем ЭЦП с приемлемым размером ЭЦП также не увенчались успехом. Конструктивные сложности, возникающие при синтезе алгоритмов ЭЦП, связаны с тем, что в случае схем ЭЦП возникает проблема обеспечения стойкости к атакам, заключающимся в подделке подписи без знания секретного ключа. В таких атаках нет необходимости вычисления секретного ключа, что обуславливает необходимость привязки проверочного уравнения к двум элементам скрытой подгруппы, что вносит принципиальные конструктивные проблемы.

Успешным оказался третий подход – использование для синтеза схем ЭЦП сложности извлечения корней большой простой степени в скрытой подгруппе некоммутативной группы. Данная задача является перенесением ранее известной задачи вычисления корней большой простой степени в коммутативных группах, порядок которых делится на квадрат степени корня, на случай скрытой коммутативной подгруппы конечной некоммутативной подгруппы. Разработанная схема ЭЦП обеспечивает приемлемый для практического использования размер ЭЦП и высокое быстродействие. Схема ЭЦП относится к алгоритмам рандомизированного типа и использует случайный разовый открытый ключ, генерируемый с помощью процедуры, включающей операции возведения в случайную степень в скрытой подгруппе, умножения справа на элемент группы, являющийся частью секретного ключа, и умножения слева на элемент, зависящий от подписываемого документа. Одним из элементов ЭЦП является значение хэш-функции, вычисляемой от документа и значения разового открытого ключа. Особенностью разработанной рандомизированной схемы ЭЦП является различие процедуры генерации разового открытого ключа по сравнению с процедурой генерации долговременного открытого ключа, по которому выполняется проверка подлинности ЭЦП.

Таким образом, изучение проблемы построения схем ЭЦП на основе ЗДЛ в скрытой подгруппе привело к формулировке новой задачи над скрытой подгруппой, позволившей синтезировать алгоритм ЭЦП, использующий задачу над скрытой подгруппой некоммутативной конечной группы.

Молдовян Д.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

СИНТЕЗ СХЕМ ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ НАД НЕКОММУТАТИВНЫМИ ГРУППАМИ ВЕКТОРОВ

Способы задания конечных мультипликативных групп над конечными векторными пространствами путем определения операции векторного умножения по специально задаваемым таблицам умножения базисных векторов позволяют задать конечные группы с различным типом строения. В случае некоммутативных групп векторов имеет место циклическое строение (случай задания расширенных конечных полей в явной векторной форме), строение с однородной многомерной циклическостью (случай образования групп векторов, базис которых включает два или более элементов одинакового порядка) и строение с неоднородной многомерной циклическостью (случай групп векторов, базис которых включает два или более элементов различного порядка). При разработке криптосхем с открытым ключом на основе конечных групп является важным знание количества элементов, обладающих заданными значениями порядка. При известном базисе могут быть получены формулы, описывающие количество векторов любого возможного порядка, включая наиболее сложный случай, когда группа векторов включает примарные подгруппы с неоднородным

многомерным циклическим строением. При синтезе схем ЭЦП на основе конечных коммутативных групп векторов используются следующие три типа трудных задач:

1. Дискретное логарифмирование в конечной циклической подгруппе;
2. Дискретное логарифмирование по многомерному основанию;
3. Нахождение корней большой простой степени.

В частных случаях групп векторов они изоморфны мультипликативным группам конечных колец многочленов, что требует выбора групп векторов порядок которых имеет размер не менее 1024 бит, что оставляет единственным их преимуществом возможность эффективного распараллеливания групповой операции. Возможно, что такой изоморфизм имеет место для любых коммутативных групп векторов, поэтому они представляют достаточно ограниченный интерес в качестве структур для построения криптосхем с открытым ключом.

Особый тип строения имеет место в случае конечных некоммутативных групп векторов. Причем над ними могут быть заданы вычислительно трудные задачи нескольких других типов, например, задача нахождения сопрягающего элемента, задача дискретного логарифмирования в скрытой подгруппе, задача и др. На основе трех последних задач могут быть синтезированы схемы ЭЦП, открытого распределения ключей, открытого и коммутативного шифрования, протоколы с нулевым разглашением. Ин интерес к использованию этих трудных задач для синтеза криптографических схем связан с тем, что предположительно они могут обеспечить сверхполиномиальную стойкость к атакам с использованием квантовых вычислителей.

Для частных случаев конечных коммутативных колец векторов ранее был установлен мультипликативный гомоморфизм в конечное поле, над которым они заданы, и необходимость его учета при синтезе криптосхем с открытым ключом. Гомоморфизм задается функцией вычисления главного определителя, состоящего из коэффициентов вектора, по которому вычисляется соответствующий ему обратный вектор. В настоящей работе доказано обобщение данного гомоморфизма на произвольный случай коммутативных и некоммутативных колец векторов. Также показана необходимость его учета при синтезе криптосхем на основе всех перечисленных задач, за исключением задачи поиска сопрягающего элемента. В случае задач над скрытыми подгруппами некоммутативной группы при неправильном выборе параметров криптосхем их взлом сводится к более простой, чем исходная, трудной задаче дискретного логарифмирования и вычисления корней большой простой степени. Это означает, что в этих случаях взлом криптосхем на основе задач над скрытыми подгруппами будет решаться на квантовом компьютере за полиномиальное время.

Таким образом, установлен общий мультипликативный гомоморфизм конечных колец векторов в конечное поле, над которым они заданы и показана необходимость выбора характеристик конечных полей, при которых обеспечивается возможность выбора параметров синтезируемых криптосхем, не позволяющих снизить их стойкость путем применения этого гомоморфизма.

Монахов А.Е.

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ DPI-ТЕХНОЛОГИИ В СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ КОРПОРАТИВНЫХ СЕТЕЙ

Компьютерные сети и сетевые технологии приобрели критическую роль для бизнеса. Теперь любая угроза их функционированию представляет большой риск для бизнеса в целом. Но и сами сети стали источниками опасности — вирусы, «черви», спам, хакеры, неблагонадежные сотрудники.

Наиболее старым видом угроз является проникновение в корпоративную сеть извне, причем вторжение не обязательно сопровождается взломом в классическом понимании этого термина. Для борьбы с современными сетевыми атаками традиционно применяются межсетевые экраны, которые оснащаются дополнительными функциями для обнаружения вторжений.

Первой технологией была Shallow Packet Inspection. Такой межсетевой экран отделял две или более сетей друг от друга, мог разрешать или запрещать трафик на основании протокола передачи, вел журнал событий, обеспечивал трансляцию адресов, а в случае проблем блокировал абсолютно весь трафик. К этому же классу относится технология контекстной проверки Stateful Packet Inspection, появившаяся на рынке благодаря компании Check Point Software Technologies.

Следующей технологией стала Medium Depth Packet Inspection, суть которой сводилась к введению проху-сервера приложений.

Основная технология, используемая в современных брандмауэрах, называется Deep Packet Inspection (DPI). За последние полтора года она превратилась в стандарт де-факто для мощных корпоративных брандмауэров и реализована в продуктах самых крупных разработчиков: Microsoft, Cisco, Check Point, Symantec, Nortel, SonicWall, NAI, Juniper/ Netscreen и др.

DPI позволяет заглянуть внутрь каждого пакета (включая поле данных). Решение «разрешить» или «блокировать» принимается на основе правил, которые задает администратор. Сам же механизм

DPI использует правила на основе сигнатурного сравнения, эвристических и статистических технологий, а также определения аномалий.

Применение DPI позволяет брандмауэру работать со 2–го по 7–ой уровень OSI. Он в состоянии анализировать и фильтровать SOAP и другие документы XML, динамически открывать и закрывать порты для трафика VoIP, осуществлять сканирование вирусов и фильтрацию спама, динамически пропускать трафик мгновенных сообщений, противостоять атакам на службы NetBIOS, обрабатывать трафик P2P (около 35% всего трафика в Internet), проверять сеансы SSL и т. д.

Применение DPI делает излишней функциональность систем обнаружения вторжений (Intusion Detection System, IDS): по сути, брандмауэр с DPI включает в себя и IDS. Новые реализации брандмауэров с DPI способны анализировать пакеты на гигабитных скоростях, а объединение систем обнаружения вторжений с межсетевым экраном упрощает настройку и управление решением.

В настоящее время технология DPI являются не только частью стратегии управления безопасностью, но и широко используются Интернет-провайдерами и операторами связи для контроля, фильтрации и гибкого управления трафиком (в частности контроля P2P–трафика) и обеспечения качества услуг.

Москвин Д.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ ПРОФИЛИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Обеспечение безопасности информационных систем (ИС) в наши дни становится все более актуальным в связи с постоянным развитием информационных технологий и появлением все новых способов хищения, искажения информации, нарушения работоспособности ИС. При этом штатное функционирование государственных и коммерческих ИС становится просто невозможным без поддержания их безопасности и целостности. Наряду с развитиями информационных технологий растут и требования к поддержанию безопасности. Статистика свидетельствует о росте количества нарушений информационной безопасности, основными причинами которого являются недостатки проектирования и эксплуатации средств защиты. Функции ИС не могут выполняться без осуществления надлежащего контроля информации, что гарантировало бы защиту информации от несанкционированного распространения, искажения или утраты. Для задания политики безопасности (ПБ) потребители вынуждены использовать решения, предлагаемые производителем ИС. Отсутствие у потребителя гарантий, кроме утверждений разработчиков, что в используемой системе ПБ выполняется корректно, является одной из основных причин нарушений безопасности. Эта проблема особенно остро стоит в информационных системах, к которым предъявляются повышенные требования гарантированности защиты: в системах управления технологическими процессами, движением транспорта, проведения банковских операций, обработки секретной информации.

Как правило, ПБ представляется в виде документа, в котором описаны задачи и принципы обеспечения безопасности. Также в этом документе могут быть описаны требования к полномочиям на доступ к различным ресурсам ИС. Однако ПБ не может учитывать особенностей каждого узла ИС, таких как назначение, условия функционирования и т.д.

Следовательно, задача определения особенностей каждого узла ИС и применения к нему ПБ возлагается на администратора безопасности. Желая упростить работу администратора и уменьшить зависимость безопасности системы от его квалификации, а также устранить ошибки "человеческого фактора", производители программного обеспечения предлагают различные средства для автоматизированной настройки безопасности. Такие средства пытаются решать проблему "особенности" узлов ИС использованием различных типовых шаблонов. Однако, количество параметров, влияющих на требования по настройке безопасности узлов ИС, столь велико, что создать шаблоны для всех возможных вариантов на практике оказывается невозможным. Поэтому такие средства, упрощая работу администратора, не снимают влияния его квалификации на безопасность ИС, и не освобождают ИС от ошибок, связанных с "человеческим фактором".

Следовательно, актуальной является задача автоматизации применения политики безопасности при настройке ИС с учетом ее профиля — совокупности свойств ИС, отражающих ее назначение и особенности функционирования. Решение данной задачи позволило автору достичь следующих основных результатов:

1. Автоматическое определение профиля ИС.
2. Уменьшение объема работы администратора безопасности.
3. Снижение требований к квалификации администратора безопасности, уменьшение ее влияния на защищенность ИС.
4. Исключение ошибок, связанных с "человеческим фактором".

Таким образом, настройка безопасности всех узлов ИС будет одинаковой с точки зрения выполнения ПБ, но настройки отдельных узлов будут различаться в зависимости от их профилей. Следовательно, настройка всех узлов ИС будет одинаковой с точностью до профиля.

Москвин Д.А., Печенкин А.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
МОНИТОРИНГ СЕТЕВОЙ АКТИВНОСТИ ВРЕДОНОСНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Нарушение конфиденциальности в виде кражи информации является одной из основных целей вредоносного программного обеспечения (ПО). Внедрение вредоносного ПО (с использованием уязвимостей или других способов) на рабочие станции локальной сети, предоставляет нарушителю доступ к закрытой информации организаций и частных пользователей. Собрав необходимые данные, вредоносное ПО осуществляет их несанкционированную отправку нарушителю.

Для противодействия несанкционированной отправке информации используются сетевые и персональные межсетевые экраны (МЭ). Сетевые МЭ определяют, с какой рабочей станции следует сетевой трафик, но не могут определить, какие приложения инициирует этот трафик. Поэтому эти МЭ не могут отделить сетевую активность пользователя от сетевой активности вредоносного ПО, установленного на компьютере этого пользователя. Это приводит к тому, что правила для сетевых МЭ не отражают подлинные действия пользователей. Выделяют два подхода к настройке сетевых МЭ:

1. Разрешить пользователям соединения только с определенными ресурсами сети Интернет (с определенными сайтами), что создаст неудобства, так как соединиться с сайтом вне этого списка для пользователя будет невозможно.

2. Разрешить все соединения по HTTP (либо любому другому) протоколу, кроме ресурсов, занесённых в "чёрный" список. В этом случае вредоносное ПО, проникшее в локальную сеть, без труда перешлет какую-либо информацию, используя этот протокол.

Персональные МЭ устанавливаются непосредственно на компьютеры пользователей. Поскольку компьютер пользователя является потенциально небезопасной средой, то персональный МЭ, установленный на этом же компьютере, не может обеспечить безопасность. Какие бы методы не использовал МЭ для того, чтобы противодействовать несанкционированной отправке данных, вредоносное ПО, функционирующее на этой же рабочей станции, может обойти эти методы. Современные персональные межсетевые экраны позволяют задавать правила для определенных приложений, например, разрешение HTTP-соединений для Internet Explorer. Классическим методом борьбы с персональными МЭ является внедрение кода вредоносного ПО в доверенные процессы. Например, всю сетевую активность вредоносное ПО производит в контексте процесса Internet Explorer.

Необходимость разработки новых методов обнаружения сетевой активности вредоносного программного обеспечения (ВПО) обусловлена постоянным ростом количества ВПО, направленного на кражу информации, что свидетельствует о неэффективности существующих методов обнаружения несанкционированной отправки данных. Недостаток сетевых МЭ заключается в том, что они никак не связаны с действиями пользователя, т.е. не могут отделить активность пользователя от активности вредоносного ПО, установленного на компьютере этого пользователя. Недостатком же персональных МЭ является то, что они функционируют в той же среде, что и вредоносное ПО и имеют столько же возможностей.

Для противодействия несанкционированной отправке данных предлагается создание программно-аппаратного комплекса, лишённого перечисленных недостатков сетевых и персональных МЭ. Данный комплекс обнаружения и предотвращения несанкционированной отправки данных состоит из двух составляющих: монитора действий пользователя и анализатора сетевого трафика. Для выявления несанкционированной отправки данных производится мониторинг за действиями пользователя, анализируется сетевой трафик и выявляется несоответствие сетевого трафика действиям пользователя. Например, пользователь отправляет электронное письмо на почтовый адрес `ivan_ivan@mail.ru`. Вредоносное ПО перехватывает это письмо и изменяет адрес получателя на адрес `hacker@mail.ru`, таким образом, перенаправив его нарушителю. Обнаруживается несоответствие адреса получателя письма в сетевом трафике тому адресу, на которое отправлял письмо пользователь.

Для того чтобы вредоносное ПО не могло изменять результаты мониторинга, необходимо создать такой монитор действий пользователя, на который вредоносное ПО не сможет воздействовать. Для этого он должен находиться вне рабочей станции этого пользователя, то есть представлять собой отдельное устройство.

Компьютер в данном случае рассматривается, как устройство, имеющее несколько входов и один выход. Входами являются устройства ввода (клавиатура и мышь), а выходом является подключение к локальной сети. Информация на выходе должна соответствовать действиям, произведённым на входе.

Пользователь использует клавиатуру и мышь, подключенные к промышленному компьютеру (небольшого размера), который и обеспечивает мониторинг. Данный компьютер устанавливается рядом с основным компьютером пользователя. Компьютер-монитор принимает все данные, введенные с клавиатуры, и активность мыши, обрабатывает их и передает непосредственно на

рабочую станцию по сети. Вредоносное ПО не может подменить данные введенные с клавиатуры, так как она подключена к другому компьютеру. Также этот компьютер подключается сетевыми кабелями в разрыв между компьютером пользователя и внешней сетью, и на нём производится анализ сетевого трафика, после чего выявляются несоответствия между активностью пользователя и сетевым трафиком.

Описанный подход, основанный на выявлении несоответствия сетевого трафика действиям пользователя, позволяет обнаруживать несанкционированную отправку данных, производимую вредоносным ПО, противодействуя таким образом краже информации с компьютеров пользователей. Использование данного подхода позволяет избавиться от недостатков, присущих персональным и сетевым МЭ, за счёт отслеживания действий пользователя вне его компьютера.

Москвин Д.А., Яфаров Р.Ш., Левин Е.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПОИСКА ФИШИНГОВЫХ РЕСУРСОВ**

Фишинг – это вид мошенничества в сети Интернет, целью которого является получение доступа к конфиденциальным данным пользователей или других выгод. Актуальность борьбы с фишингом с каждым днем растет, так как данный вид мошенничества становится все более массовым.

Существует множество разновидностей фишинга, которые различаются средствами получения конфиденциальной информации пользователей. Успеху фишинговых атак способствует низкий уровень осведомленности пользователей о правилах работы компаний, от имени которых действуют преступники. Одним из вариантов проведения фишинговой атаки является создание "копий" сайтов, на которых пользователи вводят свои конфиденциальные данные, не подозревая об угрозе.

Отличить фишинговый ресурс от настоящего сложно, так как он полностью копирует внешний вид доверенного ресурса. Данная причина существенно усложняет поиск фишинговых ресурсов в сети. Многие коммерческие компании для защиты от фишинга заказывают дорогостоящие исследования и мониторинг появления в Интернете "подделок" под их сайты.

Для автоматизации такого поиска авторами разработано программное средство PhishMon, которое позволяет существенно сократить расходы организаций на обеспечение защиты от фишинга. Средство позволяет вести поиск фишинговых ресурсов в автоматическом режиме, что позволяет экономить как временные, так и денежные затраты. Средний период существования фишинговых ресурсов составляет около 7 дней, поэтому проверка должна проводиться перманентно. Разработанное средство ведет поиск фишинговых ресурсов и не требует вмешательства пользователя в этот процесс, в отличие от других подобных средств. PhishMon выполняет контентный анализ, на основании которого делается вывод о принадлежности ресурса к фишинговым. Анализ проводится по следующим параметрам: заголовки web-страниц, ссылки на web-страницах, нахождение ключевых слов на web-странице, нахождение проверяемой страницы в результатах поиска поисковых систем, "похожесть" доменного имени, IP-адреса веб-серверов. Для всех параметров существуют веса, которые могут быть изменены в файле конфигурации.

Также разработан плагин для Интернет-браузеров, который обеспечивает защиту от фишинговых атак для конечного пользователя. Плагин выполняет проверку посещаемых пользователем страниц в автоматическом режиме. Аналогичные средства защиты для конечных пользователей работают с базами данных, в которых содержатся "черные" списки фишинговых ресурсов. Разработанное программное средство не использует подключение к базам фишинговых ресурсов, что выделяет его из ряда существующих разработок. Плагин производит проверку до того как загружена страница.

PhishMon защищает пользователя также и от атак на Интернет-браузер, при которых подменяется адресная строка, и пользователь не знает, на какой странице он находится в действительности. Для этого в плагине существует защищенная адресная строка, которая демонстрирует пользователю, какую страницу он посещает в данный момент.

Таким образом, разработанное средство обеспечивают комплексное решение по борьбе с фишинговыми атаками как для организаций, так и для частных пользователей. При этом достигнута полная автоматизация процесса защиты от фишинга.

Мухин А.М.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики**

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В КОМЕРЧЕКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Со времени вступления в действие Федерального закона №152-ФЗ от 27.07.2006 «О персональных данных» прошло уже более двух лет, однако, по сей день операторы не спешили приводить свои бизнес-процессы и информационные системы в соответствие с требованиями закона. Во многом это вызвано несогласованностью действий и документов регулирующих органов, порождающим множество вопросов. В настоящий момент нормативная база в области защиты

персональных данных и прав субъектов персональных данных достаточно сложна и неоднозначна.

Кроме того, несмотря на то, что цель Федерального закона «О персональных данных» – защита прав и свобод субъектов, все подзаконные акты направлены именно на защиту информации, на соблюдение дорогостоящих формальных процедур (аттестация, сертификация, лицензирование и пр.).

Тем не менее, федеральные органы исполнительной власти четко давали понять, что переноса сроков подготовки не будет. Все информационные системы персональных данных должны были приведены в соответствие с Федеральным законом не позднее 1 января 2010 года. Однако всё же операторы не успевали к намеченному сроку, это объяснялось тем, что операторы не были готовы как организационно, так и финансово к проведению мероприятий такого масштаба, а так же несогласованностью и сложностью понимания требований законодательства РФ в области обработки и защиты персональных данных.

Эта ситуация породила ажиотаж на рынке консалтинга по информационной безопасности. Новые компании появляются «как грибы после дождя», известные поставщики продуктов информационной безопасности открывают новые направления деятельности. Однако противоречивость законодательной базы заставляет усомниться в эффективности предлагаемых решений.

В своём докладе автор преследует следующие цели:

- ответить на вопросы практического применения законодательства Российской Федерации в части обработки персональных данных;
- предложить разумную методику приведения процессов организации к соответствию с требованиями законодательства Российской Федерации в части обработки персональных данных, учитывающую не только разработку системы защиты персональных данных, но и защиту прав субъектов персональных данных.

Практическое применение законодательства в области обработки персональных данных рассмотрено для коммерческих организаций, численностью от 100 до 1000 сотрудников, осуществляющих обработку персональных данных:

- своих сотрудников в целях кадрового делопроизводства;
- пользователей своих корпоративных информационных систем (телефонные справочники, адресные книги и пр.);
- представителей своих контрагентов;
- службой безопасности организации (выпуск постоянных и временных пропусков, регистрация паспортных данных посетителей).

На примере компании, отвечающей указанным признакам, более детально рассмотрены вопросы практического применения законодательства Российской Федерации в области обработки персональных данных, дан ряд рекомендаций. Предложен подход к решению вопросов классификации, аттестации, необходимости лицензирования деятельности по технической защите конфиденциальной информации, получению согласия субъектов персональных данных и пр.

Помимо несогласованности и сложности понимания требований законодательства РФ в области обработки и защиты персональных данных, еще одной причиной длительного бездействия операторов является высокая стоимость и сложность реализации этих требований. Многим компаниям для соответствия закону «О персональных данных» потребуется не только закупать сертифицированные средства защиты информации, брать на работу специалистов по защите информации и проходить формальные процедуры, но и серьезное изменение бизнес-процессов, а, возможно, смена географического места обработки персональных данных. Например, требования Федерального закона №152-ФЗ от 27.07.2006 «О персональных данных», касающиеся трансграничной передачи персональных данных, могут стать серьезным препятствием для осуществления внешнеэкономической деятельности целого ряда коммерческих структур, в том числе и банков.

Рассматриваемая методика подготовки организации к соответствию требований законодательства в области обработки персональных данных, предлагает план проведения мероприятий по подготовке, показывающий, на каком этапе возможно адекватное принятие решения о конкретном способе подготовки, наиболее эффективном для данной организации.

Изложенный материал отражает лишь личное мнение автора, и только в текущем временном срезе. Действующее законодательство в области обработки и защиты персональных данных несовершенно, и может быть изменено в любой момент. Тем более, что предпосылки к этому есть: 26 августа в Министерстве связи и массовых коммуникаций Российской Федерации прошло открытое заседание секции №1 «Научно-техническое и стратегическое развитие отрасли».

Основным на повестке дня был вопрос о состоянии и проблемах защиты персональных данных и исполнении Федерального закона №152-ФЗ «О персональных данных». Отрадно, что помимо представителей органов законодательной и исполнительной власти были приглашены представители различных отраслей бизнеса. Помимо прочих, на заседании приняты следующие решения:

1. Рекомендовать Минкомсвязи России обобщить в сентябре 2009 года предложения ФСТЭК России, ФСБ России, Роскомнадзора по гармонизации нормативной правовой базы в области персональных данных на предмет соответствия действующему законодательству. Подготовить предложения по дальнейшему анализу имеющихся противоречий и принять решение о необходимости внесения изменений в действующие нормативные правовые акты, регулирующие сферу персональных данных.

2. Рекомендовать Минкомсвязи России принять возможные меры, направленные на ускорение рассмотрения Государственной Думой Федерального Собрания Российской Федерации во втором и третьем чтении законопроекта «О внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О ратификации Конвенции Совета Европы о защите физических лиц при автоматизированной обработке персональных данных и принятием Федерального закона «О персональных данных»».

Однако нет оснований считать, что внесенные изменения отменят необходимость приведения операторами персональных данных своих информационных систем в соответствие с требованиями закона к 1 января 2011 года.

Невров А.А., Саенко И.Б.

Россия, Орел, Научно-исследовательский центр Федеральной службы охраны

Российской Федерации,

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ НА ОСНОВЕ

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ БАЗ ДАННЫХ

Современные реалии окружающего мира диктуют государственным структурам необходимость построения систем физической защиты (СФЗ) находящихся в их ведении объектов. СФЗ является сложной системой и состоит из ряда организационных и технических подсистем. Основными структурными компонентами СФЗ являются следующие технические системы: охранной сигнализации; оптико-электронного наблюдения; тревожно-вызывной сигнализации; контроля и управления доступом; оперативной связи и оповещения и т.д.

В настоящее время наблюдается тенденция к интеграции указанных систем на базе единой вычислительной платформы. Однако существующие практические решения, как правило, представляют собой совместное выполнение на одной ЭВМ нескольких модулей, реализующих функции одной из технических подсистем. Такой способ объединения нельзя назвать интеграцией. Для полноценной интеграции различных подсистем СФЗ, состоящих из множества неоднородных технических средств, необходимо создать единую информационную модель, позволяющую объединить в ее рамках все множество конкретных видов оборудования, типовые классы оборудования, а также логические объекты. Модель должна включать правила взаимодействия технических средств и логических объектов.

Технологической основой для информационной подсистемы каждой из существующих в настоящее время технических подсистем, как правило, являются реляционные базы данных. К их достоинствам можно отнести развитые методологию и инструментарий построения информационной модели предметной области, широкий спектр решений, от настольных систем управления базами данных (СУБД) до сверхмощных кластерных систем. Однако реляционная модель представления данных не лишена ряда недостатков, которые проявляются при попытке реализации на ее основе интеграционной информационной модели СФЗ. Эти недостатки связаны, прежде всего, со статичностью структуры БД, ограниченными возможностями по реализации поведенческого аспекта элементов системы, отсутствием учета особенностей временных (темпоральных) данных.

Наличие указанных недостатков, а также сложностей, возникающих при попытке объединения реляционных баз данных подсистем СФЗ, приводят к выводу, что интегрированная информационная система должна строиться на основе постреляционной СУБД, позволяющей обойти недостатки реляционных СУБД. Моделируемой предметной области в наибольшей степени соответствует концепция объектно-ориентированного проектирования (ООП). Это связано с широким спектром технических средств, параметры и характеристики которых зачастую не могут быть сведены в единую таблицу. Также следует отметить возрастающую «интеллектуальность» устройств, поведенческий аспект которых не может быть адекватно отображен в рамках реляционной модели данных. Объектно-ориентированное проектирование позволяет учесть множество неоднородных взаимосвязей между объектами без создания дополнительных отношений, так как существование любых типов связей изначально присутствует в парадигме ООП.

Таким образом, развитие информационной подсистемы СФЗ видится в переходе к постреляционным СУБД и применении ООП к разработке интегрированной информационной модели подсистем СФЗ. Технологической платформой для практической реализации объектно-ориентированной информационной модели могут стать объектно-ориентированные СУБД, например, СУБД Cache, СУБД Postgres, СУБД «Линтер».

Никифоров О.Г., Просветов А.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин»
О ПОДХОДЕ К ПОСТРОЕНИЮ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ БАЗ ДАННЫХ
ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА**

Базу данных телекоммуникационной системы принято считать защищенной от несанкционированного доступа (НСД) к информации в случае, если значение вероятности реализации НСД не превышает требуемой величины, при которой обеспечивается необходимая степень защищенности данной БД от НСД. Для определения значения указанной вероятности может быть использована модель, при построении которой был использован следующий подход.

Очевидный вероятностный характер состояния БД, а также дискретность протекания процессов работы пользователей, обусловили возможность использования для моделирования этих процессов аппарата марковских цепей. Тогда процесс функционирования БД может быть представлен в виде вероятностного графа состояний. Вершинами этого графа являются возможные состояния БД, полную группу которых составляют состояния, при которых запросы пользователей отсутствуют, находятся в рамках реализованной или необходимой для обеспечения требуемого уровня защищенности системы разграничения доступа (СРД), выходят за пределы реализованной и требуемой СРД, а также состояния, соответствующие отказу в доступе к БД.

Введя обозначения для множества всех атрибутов БД, множества тех атрибутов БД, которые требуется закрыть СРД, множества атрибутов, которые уже закрыты СРД, множества атрибутов, которые не закрыты реализованной СРД, и всего потока запросов пользователей, можно получить значения интенсивностей переходов БД из одного состояния в другое.

Применительно к указанному графу может быть составлена система дифференциальных уравнений Колмогорова, позволяющая определить значения вероятностей нахождения БД в соответствующих состояниях. Для практики важен случай, когда БД функционирует в стационарном режиме, при этом вероятности нахождения ее в соответствующих состояниях уже не зависят от времени. В этом случае система дифференциальных уравнений для определения значений вероятностей состояний БД, соответствующая данному графу, может быть преобразована в систему линейных однородных уравнений.

Подставив данные значения в систему уравнений, получают ее решение, представляющее собой систему зависимостей вероятностей состояний БД от глубины СРД.

Графическое представление результатов расчетов зависимости вероятности от значения глубины СРД позволяет сделать вывод о том, что с увеличением требований к глубине СРД значение этой вероятности также увеличивается, а вероятность отказа в доступе серьезно снижается. В то же время увеличение числа атрибутов, закрытых СРД, ведет к снижению вероятности нахождения БД в состоянии НСД.

Таким образом, данная модель позволяет производить оценку защищенности БД от НСД.

Ноздрачев С.О.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики
ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ БЕЗОПАСНОСТИ**

Технические средства охраны каждое по отдельности решает свои конкретные задачи. Задача охранной сигнализации – обнаружить проникновение на объект, движение на охраняемом участке или любое другое тревожное событие (разбитие стекла, пересечение периметра). Пожарная сигнализация обнаруживает признаки пожара (резкое повышение температуры, возгорание, задымление). С помощью систем видеонаблюдения сотрудники службы охраны могут визуально контролировать состояние охраняемого объекта из помещения охраны. Система контроля доступа (СКУД) решает задачу допуска на объект тех лиц, кому этот допуск разрешён и преграждает проход тем, кому на объекте находиться не дозволено. Так же с помощью СКУД можно разграничить доступ своим сотрудникам в различные помещения или, с помощью небольшой аппаратно (или программной) модернизации, вести учёт рабочего времени.

Такие задачи решают системы безопасности, взятые каждая в отдельности. Основными недостатками разрозненных систем безопасности на объекте являются: низкая информативность о тревожном событии, отсутствие целостной картины, что значительно увеличивает время на анализ произошедшего тревожного события впоследствии. То есть, если по журналу событий охранной сигнализации произошло проникновение на объект, то в случае разрозненных систем, необходимо будет вручную поднять журнал СКУД и посмотреть, проходил ли «свой» в том месте и в то время, когда был зафиксирован тревожный сигнал или же было проникновение «извне». Так же вручную придётся поднимать архивные записи с видеорегистраторов, смотреть, во сколько произошёл инцидент безопасности, понять, на каких камерах он мог быть отображён и после этого нужно будет отыскать необходимые записи.

Задачи объединения систем (как физического, так и программного (общие базы данных о событиях, реакции одной системы на события в другой)) решают интегрированные системы безопасности (далее – ИСБ). Интеграция – в общем случае обозначает объединение, взаимопроникновение. Объединение каких-либо элементов (частей) в целое. Процесс взаимного сближения и образования взаимосвязей. Про интеграцию технических средств охраны можно сказать, что это совокупность технических средств различных систем безопасности, реализованных на единой программной или аппаратной платформе и обеспечивающих выполнение в автоматическом режиме заранее определенных алгоритмов взаимодействия систем безопасности, а также автоматизацию работы оператора с целью снижения рисков принятия ошибочных решений и уменьшения времени реакции при возникновении внештатной ситуации на объекте. Как правило, в ИСБ включают:

- охранную сигнализацию;
- пожарную сигнализацию;
- систему видеонаблюдения;
- систему контроля доступа.

Окомина В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЛАЙН – ВЭЙВЛЕНТНЫХ РАЗЛОЖЕНИЙ В КРИПТОГРАФИИ

Криптография (от греч. κρυπτός – скрытый и γράφω – пишу) наука о математических методах обеспечения конфиденциальности и аутентичности информации.

На протяжении многих лет криптография была засекречена и использовалась только в государственных и военных целях. Однако в настоящее время эта наука широко используется в электронной почте, в системах банковских платежей, при торговле через Internet. В современном мире компьютерных технологий очень много информации финансового, коммерческого и персонального характера хранится в компьютерных банках данных. В связи с этим возникает потребность в качественном сокрытии информации.

Развитие академических криптографических исследований началось относительно недавно, примерно с середины 1970х годов с открытой публикации спецификации стандарта шифрования DES от NBS, в статье Диффи–Хеллмана, и открытием алгоритма RSA. После этого, криптография начинает широко использоваться в коммуникациях, компьютерных сетях и для обеспечения компьютерной безопасности.

Изначально криптография изучала методы шифрования информации – обратимого алгоритма и ключа в зашифрованный текст. Сейчас в современную криптографию входят такие разделы как симметричные криптосистемы, асимметричные криптосистемы, системы электронной цифровой подписи, хеш-функции, управление ключами, получение скрытой информации и квантовая криптография.

В симметричных криптосистемах для шифрования применяется один и тот же криптографический ключ. Ключ алгоритма должен сохраняться в секрете обеими сторонами и выбираться сторонами до начала обмена сообщениями.

Асимметричное шифрование – система шифрования и электронной цифровой подписи, при которой открытый ключ передается по открытому каналу, и используется для шифрования сообщения и проверки электронной цифровой подписи. Для генерации электронной цифровой подписи и для расшифрования сообщения используется секретный ключ. Криптографические системы с открытым ключом в настоящее время широко применяются в различных сетевых протоколах.

Современные симметричные шифры блочного шифрования работают с блоками 128, 192 и 256 бит, но в некоторых задачах может возникнуть потребность в блоках большей длины. Для криптографов актуальна разработка новых алгоритмов, которые используют новые идеи.

Постоянно изучаются новые способы шифрования информации, это и послужило стимулом к созданию алгоритмов, основывающиеся на сплайн-вейвлетных разложениях.

Формулы для вейвлетного разложения (декомпозиция) и для восстановления исходного потока (реконструкция) определяются выбранной сеткой и порядком выбрасывания узлов; последние можно рассматривать как ключ для восстановления исходной информации. Тем самым решается основная задача криптографии: шифрование, создание двух потоков, дешифрование. Ключ можно отнести также основной или вейвлетный потоки, а порядок передачи потоков может варьироваться, передача ключа может происходить в распределенном режиме (который известен получателю). Кроме того, для передачи ключа также может использоваться рассматриваемое вейвлетное шифрование.

Вейвлеты широко применяются при составлении эффективности алгоритмов обработки больших потоков информации или цифровых сигналов. Роль теории вейвлетов заключается в предоставлении предметному специалисту достаточно широкого набора средств, из которых он может выбрать именно то средство, которое ему подходит для обработки (для развития на составляющие) интересующего его потока информации (цифрового сигнала). В теории вейвлетов

упомянутыми средствами являются набор вложенных пространств функций и их представлений в виде прямой (а иногда и ортогональной) суммы вэйвлетных пространств. Многие типы известных вэйвлетов обеспечивают быстрое, но весьма неточное сжатие. Уже было исследовано сплайн-вэйвлетные системы с гарантированно высокой точностью приближения гладких цифровых потоков.

Целью работы является доработка криптоалгоритма, построенного на вэйвлетном разложении сплайнов третьего порядка, исследования их устойчивости по отношению к криптоатакам, анализ условий, при которых представленные алгоритмы могут обеспечить абсолютную стойкость и испытания алгоритмов на числовых примерах.

Орлов О.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

водных коммуникаций

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБЛАСТИ ТУРИЗМА

Создание информационной базы данных по типичным, т.е. известным алгоритмам, направлениям безопасности, усиливает работу по реализации плана обеспечения безопасности туристов на государственном, региональном и местном уровнях. Для эффективности работы по проблемам обеспечения безопасности туристов очень важно иметь доступ к точной, объективной и надежной информации. Создание национальной базы данных и информационного центра по вопросам защиты и безопасности туристов оказывает большую услугу компаниям, которые работают в этой сфере и способны усовершенствовать национальную политику в этой области, а также предоставлять точные статистические данные по рискам, с которыми могут столкнуться туристы.

Информация о безопасности туризма необходима туристу, структурам туристского бизнеса, СМИ и исследовательским центрам, работающим в индустрии туризма. Транспортные компании, гостиницы, системы компьютерного бронирования, туроператоры и турагенты обязаны предоставлять клиентам информацию по обеспечению защиты и безопасности туристов.

До туристов информация по безопасности может быть доведена на трех этапах.

Перед началом поездки, т.е. в процессе планирования конкретной поездки или во время приобретения тура благодаря общению с турагентом или транспортной компанией, или другими поставщиками услуг в момент приобретения поездки.

При отъезде или во время поездки, т.е. при использовании транспорта (самолет, поезд или автобус), из туристской литературы или видеоматериалов.

В месте назначения, т.е. непосредственно в турцентре (как правило, в гостинице).

Оперативный сектор туризма и путешествий имеет доступ к информации по вопросам защиты и безопасности благодаря национальным туристским администрациям, компьютерным системам бронирования, специализированным туристским СМИ, специальным информационным бюллетеням, а также правительственным предупреждениям о нежелательности поездок в те или иные регионы и соответствующей консульской информации. Такие данные, прежде всего, должны предоставляться в распоряжение персонала туристских предприятий и организаций.

Доступная информация о нежелательности посещения опасных регионов может стать эффективным инструментом в тех туристских центрах, где думают о том, как уберечь посетителей от возможных неприятностей. В этом направлении интересна инициатива в издании и распространении карт безопасных районов по отдельным городам. Но подобная инициатива не должна исключать экономического и социального развития туристского центра в целом, при этом необходимо учитывать индивидуальные характеристики того или иного места.

Оперативную, объективную и надежную информацию о ситуации в странах назначения в своем распоряжении должны иметь журналисты.

Научные центры, занимающиеся исследованиями в области туризма, могут предоставить предприятиям индустрии туризма, учебным заведениям и правительственным ведомствам существенную базу данных по проблемам безопасности в туризме. В настоящее время в мировой практике не существует глобальной, систематизированной и точной базы данных, но специальных исследовательских материалов достаточно много и к ним можно получить доступ с помощью библиографических перечней, хранящихся в ВТО (Всемирная туристская организация) и других ведущих туристских организациях.

Пешков М.А.

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

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ SHDSL ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ

Развитие современных телекоммуникационных технологий дает возможность более эффективного использования существующих средств и каналов связи. При этом повышается не только пропускная способность, но и надежность всей сети за счет использования оборудования на современной элементной базе.

Технология SHDSL позволяет на основе существующих физических линий создавать каналы большей пропускной способности, чем каналы ТЧ, при этом важным преимуществом технологии SHDSL от семейства технологий xDSL является возможность адаптации к физической линии в зависимости от параметра сигнал/шум. Особенно актуальной эта технология является при условии расположения филиалов (отделов) организации на некотором расстоянии и наличии внутренней АТС или ручной телефонной станции.

Данная технология реализуется как "надстройка" над существующей системой телефонной связи и дает основу для построения сети передачи данных высокой пропускной способности. Главным достоинством применения технологии SHDSL является относительно малая стоимость каналов и простота ее внедрения, что позволяет организовать современную сеть с обеспечением требуемого качества, доступности, достоверности и целостности информации.

Модель DSL VPN лучше всего подходит для предприятий с большим числом подключаемых филиалов или дочерних фирм — в таком случае легко организовать соединения каждого с каждым, обеспечить локальный выход в Internet и предоставить дополнительные каналы к центральному офису.

При этом также учитываются вопросы информационной защиты и безопасности. Для технологии SHDSL хорошо организованы и отработаны вопросы применения протокола PPPoE, который включает в себя протокол управления линией (LCP), протокол управления сетью (NCP), протоколы аутентификации (PAP, CHAP), многоканальный протокол (MLPPP). Протокол PPPoE применяют большинство операторов DSL интернета. Но это связано с простотой внедрения этого протокола и использованием недорогих неуправляемых коммутаторов.

Многими специалистами более правильным признается факт применения протокола L2TP, который предоставляет больше возможностей управления соединением. Отличием данного протокола от PPPoE является тот факт, что он работает на 3м уровне модели взаимодействия открытых систем (МВОС), что дает ему возможность более широкого взаимодействия с другими протоколами защиты, таким как NAT.

На настоящий момент технология SHDSL позволяет устанавливать соединение по одной медной паре на расстоянии до 7,5 километров со скоростью передачи до 2,32 Мбит/с. Что позволяет объединить отдельные сети предприятия в единую сеть под единым управлением головного офиса.

Платонов В.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
ОБНАРУЖЕНИЕ СЕТЕВЫХ АТАК И ВТОРЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Системы обнаружения сетевых атак и вторжений являются важным элементом организации защиты современных корпоративных сетей. В зависимости от принятого подхода к работе анализаторов эти системы подразделяются на системы обнаружения сигнатур и обнаружения аномалий. Системы обнаружения аномалий строятся на основе построения "нормального" поведения элементов защищаемой системы, генерируя сигнал тревоги при наличии расхождения между наблюдаемым поведением и сформированным профилем нормального поведения. Основным достоинством систем обнаружения аномалий является их потенциальная возможность обнаружения новых атак и вариантов известных атак. Поэтому вопросам исследования и разработки методов обнаружения аномалий в настоящее время уделяется много внимания. Хотя существуют различные подходы к построению систем обнаружения аномалий, большая часть из них содержит включает следующие основные этапы: параметризации (представления наблюдаемых событий в заданном формате), обучения (определения нормального поведения системы и построения соответствующей модели) и обнаружения, когда осуществляется постоянное сравнение параметров модели с параметризованным поведением системы.

В соответствии с типом обработки, связанным с моделью поведения, методы обнаружения аномалий можно разбить на три основных категории: статистические методы, методы, основанные на знаниях, и методы машинного обучения.

Методы машинного обучения основываются на формировании точной модели на основе образцов, предоставленных для обучения. Это требует предварительной пометки образцов на наличие атак. Естественно, что разработанная модель не может быть постоянной, она должна изменяться при поступлении новых данных.

Для построения систем обнаружения аномалий применяется ряд методов машинного обучения, основными из которых являются следующие:

- Байесовские модели.
- Марковские модели.
- Нейронные сети.
- Методы нечеткой логики.
- Генетические алгоритмы.
- Методы кластеризации и обнаружения посторонних.

- Метод опорных векторов.
- Лингвистические методы.

Все эти методы показали свою применимость при распознавании различных объектов, особенно при использовании специальных баз данных для исследований в области искусственного интеллекта. При использовании данных методов для распознавания сетевых атак и вторжений не всегда получаются отличные результаты. Поэтому предлагается использование модульной системы обнаружения, в которой различные модули, использующие и различные методы обнаружения аномалий, предназначены для обнаружения отдельных классов атак. Для повышения производительности системы используются различные методы сокращения размерности.

Платонов В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
ПОДХОД К ОБНАРУЖЕНИЮ ЗЛОУПОТРЕБЛЕНИЙ ВНУТРЕННИХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ
В ОТНОШЕНИИ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Одной из важных проблем в защите данных организаций является проблема инсайдеров, то есть внутренних пользователей, которые пытаются нарушить установленную политику безопасности организации. Обзоры и исследования безопасности информации показывают, что утечки информации со стороны инсайдеров составляют около 40 процентов. В качестве инсайдеров, например, могут выступать пользователи, в компьютеры которых были установлены зловредные программы в результате внешних или внутренних атак.

Среди инсайдеров можно выделить следующие три основные группы: инсайдеры, маскирующиеся под других пользователей (например, с большими правами доступа); законные пользователи (пытающиеся злоупотребить имеющимися правами доступа) и тайные пользователи, получившие права администратора. Определенной сложностью обнаружения тайных пользователей является то, что они осведомлены о системе защиты организации и могут обойти систему защиты.

Для обнаружения атак инсайдеров первых двух групп предлагается подход, основанный на комбинации статистического подхода и обнаружения аномалий в реальном масштабе времени. Применение статистического подхода для обнаружения злоупотреблений одного пользователя приводит к значительному числу ошибок первого и второго рода. Для устранения этого недостатка предлагается использовать статистический профиль для группы пользователей, обладающих одинаковыми правами, что характерно для различных организаций. Это, в частности, позволит избежать сговора пользователей для обмана системы обнаружения. Для этого создается профиль поведения группы (домена) равноправных пользователей. В профиль могут включаться следующие группы параметров: количество обращений к определенному приложению (службе), время доступа к приложению (службе), используемый протокол, количество полученных/переданных приложению данных, промежутки времени между доступами к определенному приложению и т.п. На основе данных параметров вычисляются дополнительные (вторичные) параметры, которые позволяют учесть взаимосвязи между основными параметрами. На основе перечисленных параметров можно определить различные весовые функции риска, рассчитанные на основе данных для домена пользователей. Подобные профили поведения групп (доменов) пользователей формируются относительно каждого рассматриваемого параметра и могут собираться в течение длительного промежутка времени. Исследования показывают, что, как правило, усредненные данные профиля по большей части рассматриваемых параметров имеют закон распределения, близкий к нормальному. Это позволяет использовать для обнаружения текущих нарушений хорошо разработанные статистические методы.

В процессе функционирования системы обнаружения необходим сбор статистики по каждому из заданных параметров и сравнение с имеющимися статистическими данными соответствующего домена. Кроме того, рассчитываются значения установленных функций риска. Критериями нарушений в такой системе могут быть следующие: отличие значения параметра от среднего значения в домене; значение функции риска, больше заданного порога и т.п.

Платонов В.В., Целов И.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ INTRANET-ТЕХНОЛОГИИ

Intranet - это внутренняя частная сеть организации. Чаще всего это иерархические базы данных, хранящие информацию, как о сотрудниках организации, так и о партнерах и заказчиках. Кроме того, яркими представителями Intranet-технологий являются внутрикорпоративные порталы. Подобные решения все чаще и чаще внедряются в различных организациях, так как решают жизненно важные для бизнеса проблемы. Использование Intranet-технологий позволяет организовать удобный и безопасный электронный документооборот, хранение данных и доступ к информации.

Кроме того, это позволяет централизовать управление организацией, что является важным аспектом для организаций обладающих разветвленной сетью филиалов.

В работе проводится анализ безопасности Intranet-систем, на примере реально внедренного и функционирующего внутрикорпоративного портала. В качестве целевой системы рассматривается Intranet решение предлагаемое компанией IBM (IBM WebSphere Portal 6.0, интегрированный с иерархической базой Tivoli Directory Server и реляционной базой данных IBM DB2 9.0). В данной системе доступ для филиалов и мобильных клиентов обеспечивается при помощи технологии VPN (протокол OpenVPN). Приложения, которые составляют основу портала, функционируют следующим образом. На стороне клиента исполняются скрипты, написанные с использованием фреймворка jQuery 1.4, которые в свою очередь при помощи асинхронных запросов обращаются к серверу, на котором исполняются сервлеты, написанные на языке Java версии 1.4.

Проведенный анализ охватывает три следующих подуровня: анализ безопасности web-сервера, анализ безопасности иерархической и реляционной баз данных, а также анализ протокола OpenVPN. Для каждого подуровня были рассмотрены основные методы нарушения безопасности и существующие контрмеры. Основное внимание при проведении анализа было уделено web-серверу и базам данных.

При анализе web-сервера анализировалась безопасность при использовании следующих методов:

- Подмена прототипа.
- Перехват cookies.
- Межсайтовый скриптинг (XSS).

При анализе безопасности иерархической и реляционной баз данных исследовалась устойчивость к проведению следующих атак:

- SQL Injection.
- LDAP Injection.

Результаты проведенного анализа показали достаточно высокую степень защищенности от рассмотренных видов атак. Основные недостатки связаны, во-первых, с использованием старых версий программного обеспечения и, во-вторых, с конкретными программными реализациями, в которых проблеме безопасности программного кода не уделялось достаточного внимания.

Попов А.С.

**Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного
ФОРМИРОВАНИЕ ИМПУЛЬСНЫХ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНЫХ СИГНАЛОВ**

В современных системах связи все острее становится проблема передачи больших потоков информации исчисляемых десятками и тысячами мегабайт.

Наиболее эффективно достичь увеличения объема передаваемой информации возможно за счет расширения полосы частот. Этому способствует бурный прогресс в области микроэлектроники, техники СВЧ, антенной техники (ultra wideband antennas), позволяющий реализовать приемные и передающие сверхширокополосные устройства с требуемыми качественными характеристиками.

Важной характеристикой сверхширокополосного (СШП) сигнала, влияющей на многие показатели качества инфокоммуникационных систем, является его форма, поэтому синтез оптимальной по тому или иному критерию формы сверхширокополосного сигнала является приоритетной задачей.

Оптимальным подходом по формированию сшп-сигнала является, именуемый в литературе как I-UWB (impulse Ultra Wide Band), или «импульсное радио», основан на применении кодированных импульсных последовательностей без несущей.

Данный подход имеет наибольший практический интерес при формировании сверхширокополосного сигнала в виде последовательности сверхкоротких (1–2 нс) импульсов без несущей, модулированных некоторой кодовой последовательностью. Математическая модель данного сигнала содержит – период и временное положение импульсной последовательности, форму элементарных импульсов последовательности, бинарный код {1,-1} обеспечивающий модуляционный сдвиг, кодовые последовательности, предназначенные для амплитудно-кодовой и внутриблочной позиционно-импульсной модуляции соответственно. В данной модели сигнала модуляции подвергается как период последовательности, так и временное положение элементарного импульса внутри последовательности. Это позволяет существенно увеличить объем системы сигналов. Выбор наилучших кодов необходимо производить на основе анализа обобщенной функции неопределенности сверхширокополосного сигнала.

Таким образом, важными характеристиками сверхширокополосного сигнала являются тип модуляции и конфигурация используемой кодовой последовательности. Поэтому актуальной задачей является выбор и обоснование типа модуляции ее параметров, а так же кодовой последовательности.

Пряхин В.Е.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики
ПОВЫШЕНИЕ НАГРУЗОЧНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЕБ ПРИЛОЖЕНИЙ
С ПОМОЩЬЮ КЭШИРОВАНИЯ**

С увеличением популярности разнообразных веб-сервисов в интернете проблема стабильности и непрерывности работы таких высоконагруженных сервисов становится все более актуальной. Одним из способов увеличения емкости сервиса по количеству одновременно обслуживаемых пользователей является кэширование статических данных, запросов к базам данных, результатов работы ресурсоемких функций, готовых веб-страниц.

Общее решение по кэшированию данных на веб-сервере включает в себя:

1. Кеширование результатов выборки внутри базы данных – сохранение в отдельный файл результатов сложных выборок по нескольким таблицам со связанными полями.
2. Кэширование результатов запросов к базе данных – сохранение результатов наиболее частых запросов к базе данных в оперативной памяти на отдельно выделенном сервере (memcache)
3. Кэширование результатов работы наиболее ресурсоемких функций в оперативной памяти на обрабатывающем данный запрос веб-сервере.
4. Кэширование на диске, или в оперативной памяти готовых веб-страниц в сжатом виде для отдачи пользователям.
5. Кэширование статически отдаваемых данных (скриптов, изображений, и статических страниц) на отдельном сервере статики в оперативной памяти.

Использование данных практик позволяет существенно снизить нагрузку на веб-сервер в силу экономии времени на обработку внутренних запросов, что увеличивает число конкурентных пользователей для данного веб-сервера, позволяя снизить риски отказа в обслуживании в случае непредвиденного наплыва пользователей, либо DDoS атаки.

Пугач П.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики
ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ВЫБОРА АРХИТЕКТУРЫ ОТКРЫТЫХ КЛЮЧЕЙ ДЛЯ
ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ, СРЕДНИХ И КРУПНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Задача построения архитектуры открытых ключей может стать перед любым предприятием, в ее задачи входят определение политики выпуска цифровых сертификатов, выдача их и аннулирование, хранение информации, необходимой для последующей проверки правильности сертификатов. Часто к построению такой системы подходят поверхностно, не представляя конкретных целей и задач. Как следствие происходят ошибки в проектировании топологии, выборе средств, методов и программного обеспечения.

В первую очередь существуют два крупных вида моделей доверия в криптосистемах с открытым ключом: централизованные и распределённые. В централизованных, или иерархических, моделях все пользователи системы полагаются на доверие к одному корневому источнику, подтверждающему достоверность всех открытых ключей.

В распределённой системе нет единого источника сертификации, напротив, каждый пользователь самостоятельно решает, кому он доверяет, а кому не доверяет в удостоверении других открытых ключей, создавая тем самым личную сеть поручителей. Такой подход обеспечивает гибкость и устойчивость системы к любому злонамеренному воздействию: можно повлиять на один узел распределённой системы, но тысячи других узлов сохраняют полную надёжность.

Децентрализованные системы могут показаться не надежными и сложными с их необходимостью практически ручного подтверждения каждого сертификата, но и у них есть плюсы. Если индивидуальные системы безопасности объединены в одну общую систему, желание и стимул взломать её обычно оказываются гораздо выше. Несмотря на то, что централизованная система может быть намного надёжней каждой самостоятельной системы в отдельности, общая защищённость может стать даже ниже, если централизованную систему взломать легче, чем все индивидуальные системы вместе взятые.

В работе индивидуальных предпринимателей зачастую нет необходимости регистрации в удостоверяющих центрах, распределенные сети доверия получаются более практичными. При этом, не уменьшая функциональности, предприниматель по-прежнему может воспользоваться электронной цифровой подписью (ЭЦП), или же шифрованием каналов передачи данных. Выбор простого и бесплатного свободного программного обеспечения в этом случае зачастую является наиболее эффективным.

Предприятия среднего размера могут использовать внутреннюю архитектуру открытых ключей для целого ряда целей: ЭЦП для внутренней переписки; шифрование каналов передачи данных, как внутренних, так и внешних (для удаленных работников); шифрования данных на рабочих местах;

авторизации сотрудников на рабочих местах. Для данных целей наиболее эффективно использовать простую или иерархическую структуру. В первом случае все пользователи доверяют одному удостоверяющему центру и переписываются между собой. Иерархическая структура – это наиболее часто встречающаяся архитектура открытых ключей. В данном случае во главе всей структуры стоит один головной удостоверяющий центр, которому все доверяют и ему подчиняются нижестоящие удостоверяющие центры. Кроме этого головного центра в структуре присутствуют ещё удостоверяющие центры, который подчиняется вышестоящему, которому в свою очередь приписаны какие-либо пользователи или нижестоящие центры.

Для среднего бизнеса крайне важно правильно подойти к вопросу выбора программного обеспечения, платного или же бесплатного; построению системы своими силами или же отдаче ее на аутсорсинг другим компаниям. Компаниям такого размера бывает гораздо эффективнее использовать аутсорсинг и проприетарное программное обеспечение.

Для крупных, распределенных предприятий, имеющих удаленные филиалы, используются иерархические или же сетевые инфраструктуры открытых ключей. Сетевая архитектура – это также частный случай иерархической архитектуры. Но в данном случае нет одного головного удостоверяющего центра, которому все доверяют. В этой архитектуре все удостоверяющие центры доверяют рядом стоящим, а каждый пользователь доверяет только тому центру, у которого выписал сертификат. В данную архитектуру крайне легко добавить новый удостоверяющий центр, что не создает препятствий для роста предприятия.

Предприятия данного типа, как правило, имеют хороший штат ИТ-сотрудников, и использование сложного, но настроенного конкретно под нужды предприятия, программного обеспечения может быть оправданно. Так же из-за большого штата лицензирование многих программных продуктов становится крайне затратным и использование свободного программного обеспечения в таких случаях может являться эффективным выходом.

В ряде случаев, когда необходимо взаимодействие архитектур открытых ключей разных фирм следует применять кросс-сертифицированную корпоративной архитектуры или же архитектуры мостового удостоверяющего центра.

Следует помнить, что перед построением любой системы необходимо тщательно проанализировать ее цели и задачи, возможные проблемы и последствия, рассчитать необходимое количество финансовых и человеческих ресурсов. Неграмотно построенная архитектура открытых ключей в организации принесет прямые и косвенные убытки, негативно скажется на непрерывности бизнес-процессов. А так же может нанести вред не только самой организации, а так же лично ее работникам, партнерам и государству в целом.

Ростовцев А.Г.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ
НА ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ КРИВЫХ**

Стандарты электронной цифровой подписи (ЭЦП) США (ECDSA), РФ (ГОСТ Р 34.10–2001), Германии и ряда других стран используют эллиптические кривые над конечными полями. Точки эллиптической кривой образуют конечную аддитивную абелеву группу. Для ЭЦП используются подгруппы большого простого порядка g .

Наиболее трудоемкой операцией как при формировании, так и при проверке ЭЦП является умножение фиксированной точки P эллиптической кривой на заранее неизвестное число k . Предлагаются способы построения быстрых вычислительных алгоритмов для умножения точки на число.

Согласно действующим стандартам ЭЦП эллиптическая кривая задается уравнением в форме Вейерштрасса над полем из p элементов, точки кривой совпадают, если выполняется равенство $(X, Y, Z) = (uX, uY, uZ)$ для некоторого $u \neq 0$. Операции сложения и удвоения точек кривой описываются наборами из трех полиномов. Сложность сложения и удвоения примерно одинакова.

Известные способы умножения точки на число используют операции сложения и удвоения точек. При этом число k записывается в двоичном или троичном виде и разрезается на окна небольшого размера. На этапе предвычислений создается база данных для всевозможных значений окна. Умножение точки на число выполняется рекурсивно, начиная со старшего окна, при этом переход к предыдущему окну требует удвоения точки и сложения результата с точкой, соответствующей значению предыдущего окна. В ГОСТ Р 34.10–2001 длина числа составляет не менее 254 бит. Поэтому умножение точки на число требует примерно 250 удвоений и 60 сложений точек.

Скорость формирования и проверки ЭЦП можно заметно увеличить, если использовать систему счисления с целым алгебраическим основанием, которое позволяет ускорить формирование и проверку ЭЦП по сравнению с известными способами в 1,5, 2 или 2,3 раза соответственно.

Другой способ ускорения ЭЦП — обратимый переход к эллиптической кривой в форме Гессе, линейно изоморфной кривой в форме Вейерштрасса, к алгебраической кривой в форме Эдвардса, бирационально изоморфной кривой в форме Вейерштрасса.

Ростовцев А.Г., Богданов А.Г.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
НЕДОВЕРЕННАЯ СРЕДА И БЕЗОПАСНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

Обеспечение безопасности вычислений в недоверенной среде — один из способов защиты информации. В данном случае вычислительная среда, необходимая для функционирования системы, может вступать в сговор с нарушителем. Множество моделей нарушителя как множество его возможностей частично упорядочено. Эта упорядоченность индуцирует упорядоченность множества безопасных информационных систем.

При построении безопасных систем предполагается существование доверенного вычислителя (программы). Рассмотрим модель недоверенной вычислительной среды, в которой возможны атаки по внешнему каналу на доверенный вычислитель на основе анализа мгновенного энергопотребления и времени выполнения операций.

Формирование и проверка электронной цифровой подписи (ЭЦП) часто выполняется в смарт-картах. Такая смарт-карта представляет собой несложный вычислитель без источника питания, позволяющий формировать ЭЦП в соответствии с зашитым в нее ключом и программой. Для формирования ЭЦП смарт-карта вставляется в терминал, который запрашивает смарт-карту и обеспечивает интерфейс.

Терминал считается недоверенной вычислительной средой, которая может выполнять целенаправленные действия, направленные на вскрытие ключа.

Зарубежные смарт-карты часто реализуют американский стандарт ECDSA подписи на эллиптических кривых. Точки эллиптической кривой образуют конечную абелеву группу, содержащую циклическую подгруппу большого простого порядка.

Ростовцев А.Г.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ СИСТЕМ БУЛЕВЫХ УРАВНЕНИЙ

В последние годы предложен ряд подходов к решению систем булевых уравнений. Среди них метод базисов Гребнера, предложенный Фужером (и эквивалентный ему XL-метод Куртуа) и метод согласования и склейки Семаева. Метод базисов Гребнера оперирует с коэффициентами полиномов, а метод согласования и склейки — с множествами значений полиномов. Переход от вектора коэффициентов к вектору значений задается матрицей.

Базис Гребнера позволяет получить однозначное деление с остатком на идеал независимо от очередности полиномов в базисе идеала.

Множество полиномов определяет идеал A , который как кольцо характеризуется размерностью — максимальной длиной цепочки возрастающих простых идеалов. Множество идеалов образует коммутативные моноиды по сложению и умножению и полукольцо с этими операциями. Множество нулей идеала задает алгебраическое множество $V(A)$. Если $V(A)$ конечно, то A имеет размерность 0. По теореме Безу $V(A)$ по порядку величины многократно превышает мощность ключей. Поэтому идеал A дополняется полиномами, задающими простое поле, и решение системы $V(A)$ является схемой над кольцом $G(x)$ (рассматриваются только нули над простым полем). Заметим, что в силу конечности кольцо $G(x)$ артиново и поэтому нульмерно, в нем множества простых и максимальных идеалов совпадают, каждый идеал однозначно задается произведением (пересечением) простых идеалов и является главным, а вопрос о размерности идеала теряет смысл. Деление в $G(x)$ однозначно и не требует базисов Гребнера.

То обстоятельство, что каждый идеал $G(x)$ может быть задан одним, двумя, тремя и т.д. полиномами, позволяет построить пример системы полиномов, у которой базис Гребнера не связан вычислимым образом с решением.

Рудина Е.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УЯЗВИМОСТЕЙ ПЕРЕПОЛНЕНИЯ БУФЕРА
В ДИЗАССЕМБЛИРОВАННОМ КОДЕ ПРОГРАММ

В настоящее время существует множество техник предотвращения эксплуатации уязвимостей переполнения буфера. Часть из них применяется на этапе компиляции и исполнения программы, часть внедрена в операционные системы, часть требует поддержки со стороны аппаратных ресурсов. Несмотря на это, проблема уязвимости по отношению к переполнению буфера для многих систем и программ остается актуальной.

В части обнаружения уязвимостей переполнения наиболее распространены следующие методы: поиск типичных уязвимых системных вызовов и библиотечных функций (статический метод обнаружения) и тестирование программного обеспечения с типовыми и/или экстремальными

входными данными с анализом результатов на выходе, часто с применением дополнительных методов контроля потенциально переполняемых областей – стека и кучи (динамический метод).

Задачей настоящего исследования явилось формулирование условий наличия уязвимостей переполнения буфера в дизассемблированном коде программ для статического поиска таких уязвимостей. Переполнение буфера как индексируемой области памяти происходит в некотором цикле. Мы не рассматриваем экстремальные случаи:

- ошибки переполнения при несовпадении типов присваиваемых переменных;
- буфер из одного или нескольких элементов, заполнение происходит в «развернутом» цикле.

Кроме того, нас интересуют именно условия наличия уязвимостей переполнения буфера непосредственно в исполнимом коде самой программы, а не в дополнительных модулях, к которым она обращается. Поиск обращения к уязвимым библиотечным функциям может быть произведен другими методами.

Метод статического обнаружения – обход статически построенного графа передачи управления программы, поиск циклических путей и проверка, отвечают ли найденные пути признакам наличия уязвимости переполнения.

Основным условием возможного переполнения буфера является зависимость флага выхода из цикла от содержимого ячеек индексируемой области памяти. Наличие других переходов, не отвечающих этому условию, может служить редуцирующим признаком для уменьшения числа ложных обнаружений. То есть если есть инструкции перехода за пределы цикла, не зависящие от содержимого индексируемой области памяти, а только от других условий, то такой цикл содержит дополнительные условия, которые уменьшают вероятность его неправильного (или злонамеренного с целью эксплуатации переполнения) использования.

Таким образом, можно определить более строгие (сильные) и менее строгие (слабые) условия того, что указанный цикл является циклом с переполнением буфера. Сильные условия подразумевают выполнение слабых.

Слабые условия:

1. Существует цикл, идентифицируемый набором базовых блоков (составляющих этот цикл).
2. Хотя бы в одном из базовых блоков, составляющих цикл, присутствует инструкция записи в индексируемую область памяти (с переменным индексом).
3. Существует инструкция выхода из цикла, зависящая от флага, значение которого определяется в секции цикла, в том числе, элементом индексируемой области памяти.

Сильные условия:

1. Слабые условия 1–3.
2. Не существует инструкции выхода из цикла, зависящей от флага, значение которого определяется в секции цикла только операндами, не являющимися элементами индексируемой области памяти.

Приведенные условия наличия уязвимости переполнения буфера не являются точными признаками наличия такой уязвимости. Они лишь описывают необходимые условия возникновения уязвимостей (с учетом описанных выше ограничений). При этом вероятность эксплуатации уязвимости участка кода, отвечающего сильным условиям наличия такой уязвимости, существенно больше вероятности эксплуатации уязвимости участка кода, отвечающего слабым условиям. При этом следует учитывать, что возможность эксплуатации зависит также от общего графа передачи управления программы: того, какие функции обращаются к уязвимым функциям, с какими аргументами, и как осуществляется проверка аргументов на более высоких уровнях вызова.

Тем не менее, статистика выполнения данных условий (в особенности сильных условий наличия переполнения) может как служить общим признаком качества программного кода, так и использоваться при проверке его на предмет наличия уязвимостей.

Рудина Е.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОШИБОК СЛОЖНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ
УСТРОЙСТВ МЕХАНИЗМАМИ ВИРТУАЛИЗАЦИИ

В то время как методы и техники виртуализации ЦПУ достаточно хорошо изучены в теории и проработаны и на практике, виртуализация устройств (ввода-вывода, графических процессоров, сетевых интерфейсов, звуковых устройств) вызывает достаточно много вопросов. Вследствие многообразия и сложности существующих устройств отсутствует формальное представление требований к виртуализации устройства «в общем».

Сложные устройства часто имеют ошибки или дефекты реализации, зафиксированные периодическими обновлениями их спецификаций (т.н. errata). Эти ошибки следует учитывать при реализации программного обеспечения, работающего непосредственно с устройством. Помимо прочих проблем, не существует общепринятого решения следующих вопросов, связанных с такими ошибками и дефектами. Должны ли все ошибки и дефекты воспроизводиться в виртуальной системе?

Может ли виртуализация устройства каким-либо образом избавить нас от ситуаций возникновения документированных ошибок и дефектов устройства, либо обнаружить и скорректировать должным образом такие ситуации? Каким образом ошибки и дефекты устройства могут влиять собственно на механизм его виртуализации, и как можно уменьшить это влияние. Данные проблемы актуальны при виртуализации и ЦПУ, и устройств.

Ресурсы в системе с виртуализацией можно разделить на четыре подмножества: физически доступные из виртуального окружения ресурсы (без контроля со стороны гипервизора), контролируемые гипервизором виртуализации ресурсы, эмулируемые ресурсы, изолированные от виртуальной системы ресурсы. Наиболее остро поставленные вопросы стоят для ресурсов и устройств, контролируемых гипервизором виртуализации.

Физическое устройство представлено некоторым интерфейсом к его аппаратным ресурсам, описываемым производителем этого устройства в его спецификации. Для упрощения и унификации доступа программ к этим ресурсам создается специализированное программное обеспечение (главным образом драйверы устройства), включаемое в состав операционной системы. Это ПО формирует интерфейс системного устройства, с которым и работают прикладные программы и сервисы операционной системы. Современные подходы к виртуализации включают как виртуализацию системных устройств (реализуемую обычно методами, промежуточными между удаленным вызовом процедур и эмуляцией устройства), так и виртуализацию физических устройств, реализуемую путем опосредованного перенаправления запросов к устройству. Кроме того, разработаны и гибридные подходы к виртуализации устройств, обладающими улучшенными характеристиками с точки зрения отказоустойчивости и безопасности.

Стек устройств в системе с виртуализацией. Пусть системное устройство представлено набором функций интерфейса $DF=\{df\}$, с аргументами из множества A каждая. Соответствующее ему физическое устройство представлено множеством состояний контекста C . Возникновению некоторой ошибки соответствует подмножество состояний контекста C^* . Можно ли выделить множество функций интерфейса DF^* и множество аргументов каждой функции, которые соответствуют генерации контекста из C^* , и не соответствуют генерации контекста из $C\setminus C^*$?

В общем случае данная задача не имеет решения. В частном случае, если имеются исходные коды реализации механизма виртуализации, сложность решения такой задачи равна суммарной цикломатической сложности всех алгоритмов. При этом если устройство достаточно сложное и интерфейс развитый, ответ на поставленный вопрос, скорее всего, будет отрицательный. Если исходных кодов реализации механизма виртуализации нет, то решить данный вопрос можно только путем проведения полного тестирования интерфейса, что для сложных устройств также проблематично.

Что касается виртуализации физических устройств, при опосредованном перенаправлении запросов возможен частичный контроль контекста устройства со стороны механизмов виртуализации. Но поддержка множества контекстов и переключение между ними часто осуществляется при аппаратной поддержке самого устройства, и если возникает ошибка, которая позволяет одному из контекстов заблокировать устройство или получить доступ к другому контексту, то такая ошибка не может быть эффективно обработана ни на уровне драйверов, ни на уровне механизмов виртуализации.

Следовательно, ситуация возникновения аппаратных ошибок сложных устройств не может быть эффективно обработана ни одним из описанных подходов к виртуализации этих устройств. Однако гибридный подход имеет чуть больше возможностей. Выделенный компонент, который отвечает за виртуализацию устройства, может быть проконтролирован на предмет блокировки или зависания, возможен откат состояния драйвера, представленного отдельной виртуальной машиной. Невозможна блокировка устройства за счет возникновения ошибки со стороны гостевой операционной системы, поскольку она имеет только драйвер системного устройства. Ситуации возникновения ошибок могут быть проконтролированы со стороны драйвера устройства, расположенного в доверенной виртуальной машине.

Таким образом, использование комплексных архитектурных решений, возможно, способно уменьшить влияние аппаратных ошибок как на механизмы виртуализации, так и на приложения гостевых систем.

Савков С.В., Шишкин В.М.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики,

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДИК КОМПЛЕКСНОГО ОЦЕНИВАНИЯ РИСКОВ
В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

Оценка уровня рисков является одним из важнейших этапов риск-менеджмента информационных систем. Для этой цели на практике используются различные методики и реализующие их программные средства. Функционально все они, по крайней мере, пересекаются, и

поэтому выбор среди них адекватной для практического применения системы является проблемным.

Сложность сравнения, как для пользователя, так и аналитика, заключается в том, что вся доступная информация содержится преимущественно в документации, представленной производителями. Открытые материалы носят либо рекламный характер, либо представляют собой инструкции для пользователя, где указаны только основные характеристики используемой в системе методики. Составить достаточное представление об идеологии системы и, тем более, об алгоритмическом обеспечении, как правило, практически невозможно.

С точки зрения характера получаемых оценок распространенные в настоящее время методики анализа рисков можно разделить на три следующие категории: использующие оценку риска на качественном уровне; количественные методики; методики, использующие смешанные оценки.

Методика "Facilitated Risk Analysis Process (FRAP)" предлагает оценивать вероятность возникновения угроз и размер ущерба по трехбалльной шкале (высокий–средний–низкий). Строится матрица рисков и на ее основании выделяются 4 уровня приоритета предпринимаемых контрмер.

Особенность методики OCTAVE (Operationally Critical Threat, Asset, and Vulnerability Evaluation) состоит в том, что весь процесс анализа производится силами сотрудников организации, без привлечения внешних консультантов. OCTAVE не дает количественной оценки рисков, однако качественная оценка может быть использована в определении количественной шкалы их ранжирования.

CRAMM – пример методики расчета, при которой первоначальные оценки даются на качественном уровне, и потом производится переход к количественной оценке (в баллах).

В RiskWatch в качестве критериев для оценки и управления рисками используются ожидаемые годовые потери и оценка возврата инвестиций. RiskWatch ориентирована на точечную количественную оценку соотношения потерь от угроз безопасности и затрат на создание системы защиты.

Комплекс «АванГард-» ориентирован на количественную оценку риска. Он позволяет построить структурную модель ИС и модель угроз, связанных с отдельными составляющими ИС, обеспечивает проведение мониторинг-контроля выполнения требований по защите критических сегментов ИС и определение «узких» мест в обеспечении безопасности ИС.

Более предпочтительными представляются количественные методики, так как на качественном уровне невозможно однозначно сравнить затраты на обеспечение ИБ и получаемую от них отдачу. Однако в рассмотренных вариантах не обеспечивается обоснованность вероятностных или иных количественных оценок для угроз безопасности, что снижает уровень доверия к результатам анализа, тем более, что оценки, получаемые по разным методикам несопоставимы между собой.

В докладе рассматривается также ряд других систем анализа рисков, предлагаемых рынком, представлен их более детальный сравнительный анализ с обоснованием сделанных выводов и пути повышения доверия к оценкам риска.

Сальников М.А., Копыльцов А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
МЕТОДЫ БОРЬБЫ С КОМПЬЮТЕРНЫМИ ПРЕСТУПЛЕНИЯМИ

Результаты анализа характеристики компьютерной преступности позволяют прогнозировать усложнение борьбы с ней ввиду того, что способы совершения компьютерных преступлений с каждым годом приобретают все больше более изощренный и трудноопределимый характер. Совершенствуются навыки преступников, техника, системы связи и передачи информации, а вместе с тем увеличивается количество преступности. Специалисты выделяют следующие элементы организации деятельности правоохранительных органов в глобальных информационных сетях: изучение и оценка обстановки в сетях, осуществление оптимальной расстановки сил и средств, обеспечение взаимодействия, управление, планирование и контроль, координации действий субъектов правоохранительных органов. Управление любой деятельностью предполагает наличие четко сформулированных целей этой деятельности. Для решения проблемы борьбы с компьютерной преступностью должно стать определение стратегии. Выбор стратегии зависит от множества факторов. Примерная стратегия в сфере сетевой компьютерной безопасности: оборонительная, наступательная, упреждающая. Такая борьба должна предполагать: масштабность, комплексность, целенаправленность. В основу формируемой стратегии любого государства должен быть заложен системно-концептуальный подход. Под ним понимаются следующие виды системности: целевой, пространственный, организационный. Еще одним важным элементом системы мер борьбы с компьютерной преступностью являются меры превентивного характера, или меры предупреждения. Большинство зарубежных специалистов указывают на то, что предупредить компьютерное преступление намного легче и проще, чем раскрыть и

расследовать его. Меры предупреждения компьютерного преступления: правовые, криминалистические, организационно-технические. При этом наиболее интересным объектом теоретического и практического изучения с помощью компьютерного и математического моделирования являются организационно-технические меры, среди которых в аспекте моделирования выделяют:

- организационные (моделирование систем подбора и проверки персонала, систем инструктажа, систем осуществления режима секретности, систем организации физической охраны объектов и т.д.);
- технические;
- аппаратные (создание моделей ИБП повышенной защищенности, устройств экранирования, фиксации, идентификации, сканированного доступа, моделирование и расчет защищенных портов и т.д.);
- программные (моделирование систем потоков доступа, моделирование защиты массивов информации, программ, баз данных, криптографические методы, моделирование реакции программного обеспечения стационарных компьютеров и серверов на атаку извне, моделирование поведения web-интерфейсов в режиме атаки и т.д.);
- аппаратно-программные;
- комплексные.

Семьянов П.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
ПОДХОДЫ К РЕАЛИЗАЦИИ КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ НА GPU

Для задач перебора ключей или паролей, идеальных для параллельных вычислений, все чаще применяются современные графические процессоры (GPU) с использованием технологий CUDA от NVIDIA, AMD Streams от AMD и общего стандарта OpenCL. При этом некоторые криптографические алгоритмы хорошо переносятся и оптимизируются для использования на GPU, особенно хэш-функции семейства MD (MD4/MD5, SHA1/512 и т.п.). Однако, есть криптографические алгоритмы, имеющие архитектуру, затрудняющую их реализацию на GPU.

К особенностям такой архитектуры, в первую очередь, относятся:

- 1) Использование сравнительно большого (по меркам GPU) объема памяти (для развертки ключа, подключей, динамически изменяемых S-блоков), причем эта память должна использоваться для чтения-записи. Это связано с тем, что операции чтения из такой памяти в архитектуре CUDA требуют задержек до 100 тактов.
- 2) Необходимость интенсивного обмена данными между GPU и CPU (например, при расшифровке длинного шифротекста)
- 3) Использование сложных нелинейных функций, не имеющих специальных целочисленных команд в GPU (например, как в алгоритме SAFER)/

В рамках данного исследования были предложены приемы оптимизации таких алгоритмов:

- 1) Для алгоритмов, требующих не более 256 байт памяти, возможно использование т.н. разделяемой памяти CUDA, гораздо более быстрой, чем локальная. Примером такого алгоритма может служить RC4.

- 2) Для алгоритмов, требующих еще больше памяти, наоборот, использование разделяемой памяти приводит к замедлению. Вместо этого нужен точный подбор оптимального количества использованных регистров, блоков и потоков, максимизирующий число работающих процессоров GPU, чтобы он не простаивал. К таким алгоритмам относится Blowfish.

Таким образом, даже «трудные» для реализации на GPU криптографические алгоритмы могут быть ускорены для счет параллельных вычислений, но при этом бывает нужна нетривиальная оптимизация, часто идущая вразрез с рекомендациями по оптимизации программ на CUDA.

Сорокин Ю.А.

Россия, Санкт-Петербург, ООО «НеоБИТ»

ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ВРЕДОНОСНОМУ ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ В МОБИЛЬНЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

В настоящее время широко распространены мобильные устройства, имеющие большое количество функций, таких как просмотр Web-страниц, работа с электронной почтой, навигация, редактирование и пересылка документов, а также хранение данных. Такие устройства, с одной стороны, удобны в использовании, а с другой, хранят большое количество пользовательских данных. Большинство из них оснащены средствами доступа к сети Интернет, записи видео- и аудиоинформации, а также GPS-приемником для определения собственного местонахождения. Производители программного обеспечения (ПО) для мобильных устройств постоянно выпускают новые приложения, использующие эти возможности. Наряду с обычным ПО получают распространение и вредоносные программы, целью которых является скрытый сбор информации с

мобильного устройства. Такие программы получают доступ к адресной книге пользователя, информации о его местонахождении и т.д. и передают ее получателям в сети Интернет.

Наиболее известными на данный момент операционными системами (ОС) для мобильных устройств являются Windows Mobile, Symbian, Blackberry, Maemo, Android и iOS. Каждая из этих ОС имеет свою систему защиты, что влияет на сложность проникновения и сбора информации вредоносным ПО.

Разработка приложений для ОС Windows Mobile во многом схожа с разработкой приложений для классических ОС семейства Windows. В этой операционной системе отсутствуют ограничения на загружаемые приложения. Все приложения функционируют с правами администратора, что автоматически позволяет получить доступ к практически любой необходимой информации. При этом большинство приложений не содержат каких-либо средств контроля целостности. Это позволяет внедрять код, обеспечивающий сбор информации, на целевое устройство путем заражения существующих исполняемых файлов. Примером таких файлов могут служить дистрибутивы различных приложений для Windows Mobile.

Для ОС Symbian разработка приложения, предназначенного для сбора информации, представляет собой большую сложность, чем для Windows Mobile. В текущих версиях этой ОС существуют встроенные средства контроля доступа, основанные на системе сертификатов. При этом права конкретного приложения определяются сертификатом, с помощью которого оно подписано. Ограничение прав для приложения приводит к невозможности вызова некоторых функций, а также в отказе в доступе к определенным каталогам. Существует несколько уровней сертификатов. Сертификаты, предоставляющие подписанному приложению максимальные права, требуют либо предоставления кода приложения специалистам, либо наличия сертификата разработчика. Сертификат разработчика выдается только юридическим лицам. В то же время все программное обеспечение, присутствующее в прошивке мобильного устройства, функционирующего под управлением ОС Symbian, обладает максимальными правами независимо от производителя. Эксплуатация уязвимости в таком приложении позволяет изменять системные данные, добавлять приложения в автозапуск, а также модифицировать файлы встроенных приложений. Однако количество найденных на данный момент уязвимостей в приложениях для ОС Symbian невелико.

Android – ОС для мобильных устройств, основанная на ядре Linux. Приложения для Android являются программами в байт-коде для виртуальной машины Dalvik. Разработка программ для этой ОС в основном ведется на языке Java, что во многом ограничивает возможности скрытного функционирования в системе и незаметной передачи данных в Интернет. Так как приложения работают в виртуальной машине Dalvik, то преимуществ и возможности ОС Linux на данной платформе не используются. Приложения для этой ОС могут устанавливаться либо пользователем вручную, то есть распаковкой дистрибутива, либо через электронный магазин Android Market. Каждое зарегистрированное приложение имеет свой сертификат, который выдается только при получении от разработчика документов, подтверждающих его личность или организацию. Так как большинство приложений для этой мобильной платформы распространяются именно через Android Market, то распространение программ, осуществляющих слежение за пользователем и сбор информации с его мобильного устройства, сильно затруднено. Разработчик может создавать свои сборки ОС, в этом случае он может программировать собственные низкоуровневые модули на языке C/C++, используя стандартные Linux-библиотеки. Однако для этого необходимо решить задачу распространения собственной прошивки в сети Интернет, так как низкоуровневые модули не могут устанавливаться в систему динамически, как обыкновенные программы. Использование единого центра распространения приложений Android Market, сертификатов разработчиков и виртуальной машины Dalvik для исполнения приложений значительно осложняет внедрение и функционирование вредоносного ПО для устройств этой мобильной платформы.

iOS – ОС, используемая только на мобильных устройствах компании Apple. Разработка приложений для этой платформы осуществляется в основном на языке Objective C, однако также возможно создавать программы с использованием языков C и C++. Установка программ в ОС iOS происходит только через центр установки приложений App Store, позволяющий загрузить на устройство приложение через Интернет. Как и на мобильной платформе Android все приложения имеют свой сертификат, что позволяет однозначно идентифицировать разработчика каждого приложения. Основным отличием от Android является то, что у пользователя нет иного способа установки приложений на свое мобильное устройство, кроме использования каталога App Store. Исходные коды iOS являются закрытыми, а разработчику доступно только документированное API, которые не позволяют реализовать скрытый сбор и передачу информации в сеть Интернет.

ОС Blackberry, разрабатываемая системой Rich In Motion является закрытой системой и используется только на телефонах этой компании. Отличительной особенностью смартфонов является использование специального сервера BlackBerry Enterprise Server и возможности шифрования данных по стандарту AES для защиты сообщений от перехвата. Разработка приложений для ОС Blackberry ведется только на языке Java. Blackberry работает с Java Micro Edition (J2ME). Для разработки и отладки приложений требуется оформить подписку в центре разработчиков и иметь

смартфон Blackberry. Ограничения, накладываемые на приложения платформой J2ME, не позволяют разрабатывать программы, обеспечивающие скрытый сбор и передачу информации в сеть Интернет.

ОС Маето – это перспективная разработка компании Nokia, предназначенная для мобильных устройств. ОС Маето основана на дистрибутиве Debian Linux, и обладает практически всеми возможностями этой операционной системы. Разработка приложений для Маето производится также, как и для системы Debian, что позволяет программировать динамически загружаемые модули ядра, с помощью которых можно обеспечить сбор необходимой информации с мобильного устройства. ОС Маето является открытой программной платформой, т. е. разработчик имеет все исходные тексты ОС и может использовать любые API без ограничений.

В России наиболее распространенной мобильной платформой является Symbian, ввиду популярности телефонов Nokia, в США – Blackberry и iOS, в Европе – Windows Mobile и Symbian. Наиболее перспективными ОС для мобильных устройств являются Windows Mobile и Maemo. Несмотря на то, что на платформе Маето пока выпущен всего один мобильный телефон, в ближайшем будущем компания Nokia переведет все свои топовые модели (а затем и другие) на эту платформу. Однако как Windows Mobile, так и Маето серьезно уязвимы для внедрения и функционирования различного вредоносного ПО, в том числе осуществляющего скрытные сбор и пересылку пользовательских данных.

Сорокин И.В., Копыльцов А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
СЕГМЕНТАЦИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕЙВЛЕТОВ ДЛЯ
АНАЛИЗА СТРУКТУРНОЙ ЭНТРОПИИ ВРЕДНОСНЫХ ФАЙЛОВ

Во многих антивирусных решениях для детектирования вредоносных файлов используется такая характеристика данных как энтропия. Как правило, рассматривается энтропия всего файла или какого-то определенного участка. Наибольший интерес представляет анализ структурной энтропии файла в целом. Для выявления подобной структуры в расположении однородных участков файла предлагается алгоритм сегментации с использованием вейвлет-анализа. При этом в качестве исходных данных выступает временной ряд, каждое значение которого отражает уровень информационной энтропии в фиксированном окне. Подобный алгоритм сегментации используется во многих прикладных областях. Например, в медицине для анализа электрофизиологических сигналов в системах автоматического распознавания речи, при обработке различных изображений и т.п. Все эти методы отличаются лишь формой базисного вейвлета, типом преобразования (непрерывное, дискретное и т.п.) и способом выбора значимых коэффициентов, на основе которых и строится сегментация. В работе рассмотрено как непрерывное, так и дискретное вейвлет-преобразование. В качестве базисных вейвлетов выбраны WAVE-вейвлет и вейвлет Хаара. На основе масштабного анализа предложен способ для определения границ однородных участков в анализируемом временном ряду. Использование предлагаемого алгоритма позволяет достаточно эффективно анализировать структурную энтропию файла, которая в свою очередь может быть использована как один из важных признаков в системах выявления и классификации вредоносного программного обеспечения.

Стародубцев Ю.И., Бухарин В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного
ЗАЩИЩЕННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ
СИСТЕМОЙ

В настоящее время на Единой сети электросвязи РФ осуществляется переход на сети следующего поколения (NGN), во многих районах фрагменты данной сети поступили в опытную эксплуатацию. При переходе к NGN место традиционного узла коммутации занимает гибкий коммутатор (Softswitch). Одним из факторов, негативно влияющих на надежность NGN, является централизация управления процессами обслуживания вызовов. Ключевым элементом структуры становится контроллер шлюзов или сервер вызовов (Softswitch в узком понимании этого термина). При этом один такой контроллер или сервер управляет многими шлюзами, поэтому его отказ может привести к прекращению работы сети на большой территории. Подобная ситуация негативно влияет не только на надежность, но и на живучесть сети.

Еще более негативная ситуация складывается при определении защищенности сети NGN. Это связано так же с централизацией управления и соответственно с уменьшением точек (узлов) воздействия при ведении информационного противоборства. Вероятному противнику становится достаточно уничтожить (перехватить управление) только сервер вызовов. Таким образом, основным элементом на который будет направлено воздействие противника и соответственно необходима повышенная защищенность, будет являться сервер вызовов. Все указанные обстоятельства требуют изучения, для компенсации указанных негативных факторов должны разрабатываться и применяться

соответствующие схемы и методы резервирования. При этом они должны реализовываться как на аппаратном, так и на сетевом уровне.

Таким образом, можно сделать вывод что отличительной особенностью возникающей ситуации при ведении информационного противоборства будет являться: во-первых, наличие небольшого числа точек воздействия (отличительная особенность сетей NGN); во-вторых, серверы вызовов имеют аппаратно-программную реализацию, что позволяет осуществлять удаленные воздействия с широкими возможностями (разведки и поражения); в-третьих, использование в качестве основной сетевой технологии стека протоколов IP, который позволяет реализовать угрозы удаленные воздействия в рамках появления Общемирового единого телекоммуникационного пространства т. е. осуществлять сканирование и управление элементами сети связи фактически из любой географической точки планеты и при этом оставаясь не вскрытым (возможно определение логическое и при этом полное отсутствие информации о государственной и военной принадлежности атакующего объекта).

При построении защищенной сети управления информационно-телекоммуникационной системой необходимо решить задачу обеспечения ее структуры, которая позволит реализовывать управление сетью связи в условиях информационного противоборства. Для этого необходимо решение по построению физической и логической структуры сети. Введение резервных серверов вызовов в районах концентрации информационных потоков позволит в критической обстановке повысить защищенность управления. Под логическим изменением структуры понимается изменение маршрутов передачи сигналов управления и сигнализации (изменение маршрутных таблиц, способов маршрутизации), изменение атрибутов адресов Softswitch (IP адреса, MAC адреса, масок сети), изменение протоколов и алгоритмов передачи сигналов управления.

Стародубцев Ю.И., Милая И.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного
МЕТОДИКА СЕРТИФИКАЦИИ МЕЖСЕТЕВЫХ ЭКРАНОВ**

В настоящее время межсетевые экраны, являясь средствами защиты двойного назначения, не разрабатываются сегментом военно-промышленного комплекса Российской Федерации. Эти средства защиты, как правило, могут поступить в войска связи, пройдя соответствующую процедуру сертификации.

В настоящее время действует руководящий документ «Средства вычислительной техники межсетевые экраны защита от несанкционированного доступа к информации показатели защищенности от несанкционированного доступа к информации», в котором сформулированы основные функциональные требования к межсетевым экранам по защите только от несанкционированного доступа к информации.

В настоящее время сертификация понимается как процесс измерения реальных характеристик объекта и последующего сопоставления полученных данных с требованиями системы действующих нормативных документов. Невозможность реализации типового подхода предопределяется рядом факторов. Во-первых, в документе представлены только функциональные требования. Во-вторых, сформулированные функциональные требования не отражают в совокупности условий боевого применения.

В связи с высокой динамикой изменения прогнозируемых условий боевого применения отсутствует практическая возможность разработки актуальной системы нормативно-методических документов необходимых для реализации типового подхода.

Финальной целью сертификационных испытаний средств защиты телекоммуникационной системы является возможность реализации заявленных технических характеристик в заданных (прогнозируемых) условиях боевого применения.

В этой связи предлагается методика сертификации межсетевых экранов, которая реализована в несколько этапов, основными из которых является:

- моделирование процесса функционирования источников и потребителей оперативной информации;
- моделирование системы связи, функционирующей в условиях воздействия противника;
- моделирование процесса функционирования межсетевого экрана с учетом внешних (природных) факторов;
- сбор и статистическая обработка результатов испытаний межсетевого экрана.

Таким образом, методика учитывает реальные характеристики межсетевого экрана при использовании его на сети связи в соответствии с прогнозируемыми условиями боевого применения.

Полученные данные позволят на этапе проведения сертификационных испытаний учесть боевые условия, что необходимо, если речь идет о сертификации средств защиты и средств связи в защищенном исполнении военного назначения.

Стародубцев Ю.И., Гречишников Е.В., Стукалов И.В.

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

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ СЕТИ СВЯЗИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ,
ИНТЕГРИРОВАННОЙ В ЕСЭ РФ, В ПРОСТРАНСТВЕ ДЕМАСКИРУЮЩИХ ПРИЗНАКОВ**

На сегодняшний день при оценке защищенности, как одного из основных свойств сети связи специального назначения (СССН), необходимо учитывать ее интеграцию в Единую сеть электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ), а ЕСЭ в свою очередь в единое мировое информационное пространство. В связи с этим оценка показателей защищенности требует всестороннего научного обоснования решений, принимаемых в процессе разработки, проектирования, планирования развертывания и функционирования СССР. В этих условиях актуальным является вопрос количественного обоснования принимаемых решений по вопросам защиты СССР и ее элементов от компьютерной разведки.

Существующие методики оценки защищенности СССР не в полной мере учитывают изменившиеся условия функционирования. При оценке защищенности СССР в известных методиках не в полной мере учитывается информативность демаскирующих признаков (ДМП). Также не осуществляется ранжирование ДМП по степени их значимости при вскрытии элементов СССР, и не учитывается взаимная корреляция характеристик элементов СССР, являющихся ДМП. Все эти факторы снижают достоверность известных методик.

Предлагается методика, целью которой является оценка основных показателей защищенности элементов СССР, функционирующей на базе ЕСЭ РФ, в пространстве ДМП. Сущность предлагаемой методики основывается на учете контрастности характеристик элементов СССР, функционирующих на базе ЕСЭ РФ.

Новизна предлагаемой методики заключается в том, что оценка защищенности осуществляется с учетом интеграции СССР в ЕСЭ РФ. Сущность методики заключается в том, что учитывается факт наличия у элементов СССР широкого спектра характеристик, являющихся ДМП, которые обладают различной информативностью и вносят разный вклад в процесс вскрытия элементов СССР. Методика обеспечивает расчет коэффициентов важности и выбор числа наиболее важных ДМП для оценки защищенности СССР. В предлагаемой методике учитывается корреляционная зависимость между ДМП, что позволяет предотвратить накопление избыточной статистической информации при оценке защищенности. Разработанный методический аппарат оценки защищенности элементов СССР позволяет, варьируя значениями показателей структурных и функциональных свойств СССР определять рациональные варианты построения и функционирования сети в операциях ВС.

Применение методики может осуществляться на этапах разработки перспективных средств связи, что позволит задавать требования к основным показателям элементов СССР для обеспечения минимальной контрастности с элементами ЕСЭ РФ, а соответственно и обеспечения защищенности СССР в целом.

Методика предназначена для использования в научно – исследовательских организациях силовых министерств и ведомств РФ с целью обоснования и разработки руководящих документов, регламентирующих порядок планирования, развертывания и функционирования СССР в период подготовки и проведения операций ВС.

Уваров П.Е., Копыльцов А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

УГРОЗЫ БЕЗОПАСНОСТИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Когда аналитики и специалисты в информационной безопасности оценивали перспективы наибольших угроз 2010 года, они, расходясь в частностях, выделили общие области угроз: уязвимости облачных вычислений, внутренние угрозы, угрозы мобильных устройств. Уязвимость облачных вычислений проявляется в том, что слабо проработаны системы обеспечения безопасности связи между клиентом и сервером, выполняющим облачные вычисления. Ещё одна проблема облачных вычислений состоит в том, что большая часть существующего программного обеспечения, созданного для обеспечения информационной безопасности (файерволы, антивирусы и др.), не работает в среде облачных вычислений. Внутренние угрозы заключаются в основном в проблеме «инсайдеров». Киберпреступники активно используют внутренних работников компаний для получения доступа к данным. В то же время из-за кризиса стало больше работников, решающих подстраховаться от увольнения путём копирования себе корпоративной информации. В результате многочисленных проверок утечек информации было обнаружено, что за пару недель до увольнения, работник копировал себе важную корпоративную информацию через электронную почту. Для предупреждения проблем такого рода необходимо ПО, которое будет предупреждать, а не искать утечку информации. Однако для реализации такого ПО требуется особая модель, которая позволит отслеживать и управлять угрозами утечки информации. В ходе рассмотрения моделей безопасности (особенно в реализации) можно отметить, что практически не затрагивается

важнейшая область – контроль переноса информации. Например: пользователь в программной среде представляется единым субъектом. Таким образом, обладая высокими правами доступа к секретной информации, он, одновременно, обладает доступом к объектам с низкими правами доступа (например – интернет-мессенджеры) и может переслать секретную информацию по внешним каналам. Проблему можно было бы решить, ограничив субъекта для работы с единственным уровнем безопасности, но в рамках реальных систем – это недопустимо, поскольку работнику зачастую необходимо работать с информацией разных уровней безопасности. Для устранения этого недостатка кажется полезным проработка модели информационной безопасности, базирующейся на контроле перехода информации. В упрощённом виде можно представить ее на базе дискреционных моделей: каждый объект/субъект имеет уровень доступа для чтения и уровень доступа для записи. Уровень доступа для чтения отражает важность текущей информации в объекте, уровень доступа для записи определяет максимальный уровень информации, допустимый к помещению в объект. Таким образом, максимальный уровень информации, допустимой к хранению в субъекты и объекты будет храниться в уровне записи. Прочитанные данные субъектом из более секретного источника, мы не сможем записать данные в источник с меньшим уровнем безопасности.

Фалеев Е.В.

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

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ

Проблема защиты информации чрезвычайно остро стоит в особых условиях, под которыми понимаются факторы, имеющие место при организации обработки информации с использованием системы электронного документооборота (СЭД) в части связи, а также обмена информацией между пользователями, заинтересованными в информации, поступающей по СЭД, но не имеющими личного терминала. Специфика организации защиты СЭД части связи от несанкционированного доступа к информации обусловлена следующими факторами: обмен информацией либо ее перемещение между установленными пользователями должен осуществляться при строгом использовании электронных носителей, прошедших специальную проверку на отсутствие программных закладок и других вредоносных программных средств; доступ к установленным терминалам строго регламентирован; перемещение информации должно осуществляться с обязательной регистрацией в специальных журналах.

Для решения проблемы защиты СЭД от несанкционированного доступа к информации в особых условиях необходимо разработать: модель действий нарушителя, модель функционирования системы защиты и методику организации защиты СЭД от несанкционированного доступа к информации. Модель действий нарушителя в качестве входных данных использует: параметры конфигурации СЭД (распределение информационных ресурсов по узлам компьютерной сети, схема хранения ресурсов, маршруты перемещения информации, рабочие места для отображения и вывода информации на печать и т.д.), рабочие места санкционированных пользователей в сети, априорные вероятности компрометации рабочих мест, параметры противодействия злоумышленникам со стороны системы защиты. На выходе данной модели должны быть частные и обобщенные показатели защищенности СЭД, в частности, вероятности несанкционированного доступа к информации.

Модель функционирования системы защиты СЭД должна иметь следующие специальные модули: имитации действий пользователя, контрмер, анализа уязвимостей, оценки риска, сбора информации состояния системы и действий нарушителя. Критерием принятия решений по защите информации в данной модели является стремление пользователя максимально полно сохранить полезную информацию и максимально полно уменьшить риск её потери. Для решения этой задачи система защиты использует контрмеры, которые, в свою очередь, могут обладать уязвимостями. В соответствии с этим система защиты постоянно усиливает принимаемые контрмеры, что должно приводить к уменьшению риска несанкционированного доступа. Вместе с этим постоянно происходит воздействие нарушителя, формируются новые угрозы, которые воздействуют на уязвимости и увеличивают риск потери и утечки информации. Воздействия в рассматриваемой модели можно разделить на естественные и управляющие. Управляющие воздействия постоянно усиливают контрмеры, уменьшают риск и повышают защищенность информации от несанкционированного доступа. Естественные воздействия оказывают негативный эффект на безопасность информации.

Модель нарушителя целесообразно разрабатывать с использованием Марковских моделей. Разработку модели функционирования СЭВ в силу структурной сложности последней предполагается свести к имитационному виду.

Федорченко Л.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
РАЗРАБОТКА ОНТОЛОГИЙ В РАМКАХ СТАНДАРТОВ ISO ПО ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ**

В докладе будет проведён анализ и доложены результаты исследовательской работы в рамках инициативного проекта, выполняемого в СПИИРАН по разработке онтологий стандартов и нормативных документов ISO по защите информации.

Проект предполагает решение следующих задач:

1. Анализ существующих подходов к представлению и обработке стандартов безопасности на базе национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408 (Общие Критерии).

Качественному пониманию стандартов препятствует ряд факторов, к которым относятся неоднозначности, обусловленные синтаксическими неточностями, многозначностью терминов и слов, наличие различных уровней обобщения тех или иных специфических терминов предметной области, которые ведут к терминологической путанице. Поэтому основными проблемами в этой области являются всякого рода неоднозначности текстов и статей стандарта, а также учет иерархии понятий предметной области. Существует несколько подходов для решения проблем языковых неоднозначностей (лингвистический, семантический, прагматический). В настоящее время принят комплексный подход к решению данных проблем, который использует достижения в области искусственного интеллекта, где разработан ряд средств представления знаний о предметной области, и одним из наиболее эффективных среди них является онтология.

2. Построение эффективной модели представления и обработки стандартов безопасности ISO.

Предполагается разработать эффективную модель представления стандарта ISO за счет использования онтологии предметной области в виде иерархии понятий данной предметной области, которая учитывает семантическую информацию и позволяет легко расширять предметную область, если это потребуется.

3. Разработка методов эффективного семантико-прагматического анализа текста стандартов.

Предполагается разработать алгоритмы верификации онтологического подмножества гипотез основных статей (утверждений) стандарта безопасности, позволяющие оценить его семантическую связность и существенно ускорить процесс обработки текста стандарта за счет предварительного отсека гипотез, содержащих семантически несвязные понятия.

4. Зачем нужны онтологии для анализа, верификации и гармонизации стандартов?

Онтология представляет собой базу знаний, описывающую факты, которые предполагаются всегда истинными в рамках определенного сообщества на основе общепринятого смысла используемого словаря. База знаний может описывать факты и утверждения, истинность которых зависит от состояния переменных внешней среды. Язык онтологий позволяет дать эффективное метаописание стандартов в виде формальной компьютерной модели (семантической сети), в результате чего можно автоматизировать смысловое сопоставление текста стандартов средствами семантического анализа и тем самым обеспечить единый программный механизм доступа к стандартам при использовании web-технологий (XML, RDF, OWL, SPARQL) для их описания.

5. Проверка непротиворечивости онтологий по защите безопасности

Формальная модель стандарта безопасности, кроме семантической компоненты содержит синтаксическую составляющую, которая представлена трансляционной грамматикой специального вида. В качестве вспомогательного инструмента для проверки онтологии на непротиворечивость может быть использовано программное средство SynGT (Syntax Graph Transformations), которое адаптируется к системе понятий и терминов, принятых в анализируемой предметной области.

Хо Нгок Зуй

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

**УПРАВЛЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СКОРОСТНЫХ ШИФРОВ НА ОСНОВЕ
НОВЫХ ТИПОВ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ МАТРИЦ**

Важным для практики подходом к синтезу скоростных шифров является использование операций преобразования данных, зависящих как от секретного ключа, так и от преобразуемых данных. Операции такого типа реализуются на основе управляемых подстановочно-перестановочных сетей (УППС), типовым конструктивным элементом которых являются управляемые элементы (УЭ) различной топологии. Известные УППС, которые были применены в шифрах различного типа, строились на основе УЭ F2/2 и F2/1 сравнительно малого размера, выбор которого был обусловлен тем, что массово выпускаемые программируемые логические матрицы (ПЛМ) в качестве стандартных ячеек памяти содержали элементы 16-битовой памяти, которые позволяли легко реализовывать булевы функции (БФ) от четырех переменных. В настоящее время начато массовое производство ПЛМ, типовые логические блоки которых содержат 64-битовые элементы памяти. Это позволяет легко строить УЭ F4/2 с четырех-битовым входом для данных и двух-битовым управляющим входом, реализуемых как четверка БФ от шести переменных. В настоящем сообщении обсуждаются критерии выбора УЭ и

построение на их основе УППС, применение которых в синтезе блочных шифров позволяет существенно повысить быстродействие последних.

В качестве критериев отбора конкретных вариантов УЭ типа F4/2 были сформулированы следующие: 1) каждый из четырех выходов УЭ типа F4/2 должен представлять собой нелинейную БФ от шести переменных, имеющую максимально возможное значение нелинейности относительно множества аффинных БФ; 2) указанные четыре БФ и все их линейные комбинации должны быть сбалансированными БФ; 3) все линейные комбинации компонентных БФ должны иметь значение нелинейности не ниже, чем нелинейность компонентных БФ; 4) при произвольном фиксированном значении двухбитового управляющего вектора подстановка 4x4, реализуемая элементом F4/2 должна быть инволюцией.

Рассматривались два альтернативных подхода к поиску УЭ F4/2, удовлетворяющих сформулированным критериям. Первый подход заключался в переборе всех возможных четверок сбалансированных БФ, а второй – в переборе всех возможных четверок подстановок размера 4x4. В каждом из данных подходов не удалось выполнить полный перебор, однако в каждый из них позволил найти большое число различных УЭ F4/2, обладающих требуемыми значениями нелинейности и хорошими дифференциальными свойствами. При этом второй подход позволяет быстрее сгенерировать требуемые подклассы УЭ F4/2. Показано, что множество УЭ F4/2 разделяется на подмножества элементов, обладающих некоторыми типовыми характеристиками.

На основе отобранных УЭ F4/2 синтезированы УППС размеров 16/16, 32/42, 64/96 (числитель указывает на разрядность входа для данных, а знаменатель – на разрядность управляющего входа). Изучение свойств УППС показало, что они обладают следующими положительными свойствами:

- обеспечивают влияние каждого входного бита на все выходные биты;
- имеют высокое значение нелинейности;
- обладают выраженным лавинным эффектом;
- обеспечивают возможность построения переключаемых управляемых операционных блоков.

Хо Нгок Зуй, Молдовян Н.А., Сухов Д.К.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

СКОРОСТНЫЕ АППАРАТНЫЕ ШИФРЫ НА ОСНОВЕ ПЕРЕКЛЮЧАЕМЫХ ОПЕРАЦИЙ, ЗАВИСЯЩИХ ОТ ПРЕОБРАЗУЕМЫХ ДАННЫХ

Шифрование данных является широко используемым механизмом решения задач защиты информации и разграничения доступа к ресурсам информационно-вычислительных систем. Такое применение шифрования требует высокой производительности алгоритмов шифрования при программной и/или аппаратной реализации. Новый американский стандарт шифрования AES, используемый также и как международный стандарт, обеспечивает достаточно высокую производительность при программной и недорогой аппаратной реализации. Однако ряд применений алгоритмов шифрования для защиты информации, передаваемых по скоростным телекоммуникационным каналам требуют таких скоростей, которые не обеспечиваются шифром AES при недорогой аппаратной реализации. Для таких применений представляют интерес аппаратно-ориентированные шифры, основанные на операциях преобразования, зависящих от преобразуемых данных. Другой важной практической задачей является обеспечение высокой скорости шифрования в режиме частой смены ключей. Это обеспечивается применением блочных шифров с простым расписанием ключа или реализацией процедур усложнения ключа параллельно с процессом шифрования, что минимизирует время задержки, необходимое для генерации раундовых ключей шифрования. Однако использование простого расписания ключа приводит к возникновению предпосылок к наличию слабостей к ряду теоретических атак, предполагающих, что атакующий может изменять одновременно входные блоки данных и некоторые биты ключа. Атаки данного типа оказались эффективными также и против стандарта шифрования AES (Lecture Notes in Computer Science. Springer-Verlag. 2009. Vol. 567. P. 378-393). При использовании простого расписания ключа приемлемую стойкость к указанным атакам можно обеспечить на основе использования переключаемых операций.

В настоящей работе разрабатываются скоростные блочные шифры с простым расписанием ключа, основанные на применении переключаемых операций, зависящих от преобразуемых данных, которые реализуются с использованием управляемых подстановочно-перестановочных сетей (УППС) и обладают более высокой эффективностью аппаратной реализации по сравнению с ранее известными блочными шифрами такого типа. В качестве типовых элементов УППС использовались управляемые элементы типа F2/1, что обеспечивает высокие значения показателя эффективности по критерию отношения производительности к используемым аппаратным ресурсам при реализации с использованием программируемых СБИС.

Показана перспективность применения переключаемых операций, зависящих от преобразуемых данных и реализуемых с помощью УППС, в качестве основного примитива скоростных блочных шифров, ориентированных на недорогую аппаратную реализацию. На основе

этого примитива разработаны блочные шифры с 64-битовым (Hawk-64) и 128-битовым (Hawk-128) входом, обладающие высокой эффективностью аппаратной реализации. Экспериментальные исследования статистических свойств Hawk-64 и Hawk-128 показали, что они имеют хорошие рассеивающие свойства. Выполненный анализ стойкости этих шифров к линейному и дифференциальному криптоанализу, также к атакам, использующим возможность модифицирования ключа шифрования, согласованного с выбором входных блоков данных, показал, что разработанные алгоритмы обеспечивают достаточно высокий уровень безопасности. При этом они обладают значительно большей эффективностью аппаратной реализации с использованием программируемых логических СБИС, оцениваемой в модели отношения производительности к затрачиваемым схемотехническим ресурсам. По этому показателю они превосходят ранее разработанные шифры SCO-1 и SCO-2 (Lecture Notes in Computer Science. Berlin. Springer-Verlag. 2003. Vol. 2776.P. 316-327), в которых впервые были применены переключаемых операции, зависящие от преобразуемых данных и реализуемые с помощью переключаемых УППС.

Чечулин А.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ИНТЕГРАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ВРЕДОНОСНОГО ТРАФИКА**

Актуальной задачей защиты информации в компьютерных сетях является исследование перспективных механизмов обнаружения вредоносного трафика. Вредоносный трафик может возникать как в процессе проведения атаки извне на компьютерную сеть, так и при появлении бот-агентов внутри сети.

В данной работе представлен подход к интеграции различных механизмов обнаружения вредоносного трафика, который позволяет уменьшить количество ложных срабатываний и повысить точность обнаружения. Также предлагается подход к автоматическому изменению параметров используемых механизмов обнаружения на основе статистических данных об анализируемом трафике.

Для решения задачи интеграции применялись следующие методы комбинирования конечных результатов отдельных механизмов: (1) выбор наилучшего (оптимального) механизма и отключение остальных; (2) простого большинства голосов; (3) взвешенного большинства голосов; (4) комбинирование методами Data Mining.

Для использования первого метода, проводится серия экспериментов на отдельных механизмах, и выбирается механизм с наилучшим средним показателем качества обнаружения. Главным достоинством первого метода является низкая ресурсоемкость, а основным недостатком - то, что наилучший механизм по среднему показателю в конкретных случаях может оказаться хуже других механизмов. Второй метод использует данные от всех механизмов защиты, но при этом предполагает, что механизмы работают с одинаковой степенью точности и, как и первый метод, не учитывает степень применимости механизмов защиты для различных ситуаций.

Использование третьего и четвертого методов комбинирования основывается на использовании в процессе работы тех механизмов, которые проявили себя наилучшим образом при обучении на трафике, максимально близком по всем параметрам к тому, на котором происходит реальная работа комплекса механизмов защиты. В третьем методе на основе математического аппарата производится предсказание точности разных механизмов на текущих параметрах трафика, и на основе этих предсказаний составляются весовые коэффициенты для отдельных механизмов. Четвертый метод комбинирования использует данные от всех механизмов защиты, и эти данные, вместе с основными параметрами трафика, передаются в обученный заранее классификатор. В результате, на основе входных данных и предварительного обучения классификатор принимает решение о вредоносности анализируемого трафика.

В то же время, целесообразно также распространить интеграцию на разные конфигурации отдельных механизмов, меняя параметры настройки механизма в зависимости от текущей ситуации в сети.

Достижение поставленной цели потребовало решения нескольких задач: выделение наиболее важных параметров трафика и классификация трафиков по ним; подбор оптимальных параметров для механизмов на каждом из выделенных классов трафика (обучение); разработка и обучение алгоритма комбинирования механизмов защиты.

Для классификации трафика в данной работе выделено около 30 показателей. Основными, были выбраны следующие показатели: средняя частота принимаемых и отправляемых пакетов; процент TCP SYN запросов от общего количества пакетов; среднее количество пакетов на один хост-источник; процент успешных соединений.

В дальнейшей работе предполагается развитие представленных методов на основе проведения и анализа множества экспериментов. Также предполагается расширить список показателей трафика, по которым проводится обучение методов.

Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект 10-01-00826-а), программы фундаментальных исследований ОИТ РАН (проект 3.2) и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Чечулин А.А., Десницкий В.А., Степашкин М.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
МОДЕЛЬ НАРУШИТЕЛЯ В ЗАДАЧЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ**

С каждым годом количество устройств, управляемых встроенными специализированными компьютерными системами, неуклонно возрастает. Такими устройствами являются различные бытовые (например, микроволновые печи, телевизионные приставки и т.п.), медицинские и другие приборы, от корректного функционирования которых, зачастую, зависит жизнь человека. Поэтому в настоящее время является актуальной задача обеспечения безопасности подобных устройств, первым этапом решения которой является формирование модели нарушителя.

В задаче обеспечения безопасности устройств, управляемых встроенными компьютерными системами, можно выделить следующие четыре группы нарушителей:

1. нарушители, взаимодействующие с устройством по сети;
2. нарушители, находящиеся в непосредственной близости от устройства, но не имеющие физического доступа к нему;
3. нарушители, имеющие физический доступ к устройству без возможности непосредственного доступа к встроенным в него электронным компонентам;
4. нарушители, имеющие физический доступ к устройству и к встроенным в него электронным компонентам.

Основными угрозами нарушителей 1-й группы являются: перехват, анализ и подделка сообщений, передаваемых устройством по сети; реализация сетевых атак, направленных на устройство (или отдельный его блок) и т.п. Для защиты от данных угроз могут использоваться механизмы сокрытия передаваемой по сети информации (в том числе, криптографические); механизмы аутентификации пользователей и др.

Среди основных угроз, реализуемых нарушителями 2-й группы, необходимо отметить: съем информации по побочным каналам (путем анализа электромагнитного излучения); атаки на штатные радио-интерфейсы, в том числе перехват, анализ и подделка сообщений, передаваемых устройством с их использованием; атаки на компоненты устройства, обрабатывающие данные, поступающие от различных сенсоров и т.д. Для защиты от данных угроз могут использоваться протоколы обеспечения безопасности информации, передаваемой при взаимодействии с другими устройствами; механизмы, реализующие контроль данных, поступающих во в компоненты устройства от сенсоров; механизмы контроля целостности (программного обеспечения, конфигурационных параметров и т.п.) и др.

Возможности нарушителей 3-й группы включают возможности нарушителей 2-й группы и расширяются за счет их способности создать полностью контролируемой ими среды для исследования различных характеристик устройства (в том числе, энергопотребление, производительность и т.д.). Основные механизмы защиты от действий нарушителей данной группы совпадают с механизмами противодействия нарушителям 2-й группы.

Нарушители 4-й группы могут реализовывать следующие угрозы: считывание и модификация данных, расположенных в электронных компонентах устройства (в том числе, используемые ключи шифрования); удаление, внесение новых или модификация существующих электронных компонент из состава устройства. Для защиты от данных угроз должны использоваться механизмы контроля целостности.

В данной работе представлена модель нарушителя, которая может быть использована при разработке моделей, методов и реализующих их средств обеспечения безопасности встроенных систем и управляемых ими устройств.

Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект №10-01-00826-а), программы фундаментальных исследований ОНТИ РАН (проект №3.2) и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Шишкин В.М.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
К ВОПРОСУ О СРАВНИМОСТИ ОЦЕНОК ИНФОРМАЦИОННЫХ РИСКОВ
И ПОВЫШЕНИИ ДОВЕРИЯ К НИМ**

Структурная сложность и гетерогенность, динамика взаимодействия элементов, распределённость ресурсов и виртуализация сред вносят неустранимую неопределённость в поведение ИКС. Следовательно, возможность перехода элементов или сегментов ИКС в нештатное, опасное в некотором смысле состояние следует считать вполне естественным, и риск как категорию возможности нанесения ущерба активам необходимо считать имманентно присущим любой ИКС. Причём факторы риска, совсем не обязательно имеют злоумышленное происхождение.

Таким образом, анализ рисков в ИКС стал необходимой процедурой и в настоящее время в том или ином виде предусматривается соответствующими обязательными к применению регламентами. Сложилось два подхода к анализу и обеспечению безопасности информационных систем и, соответственно, к определению рисков в них: нормативный и риск-подход.

В докладе рассматривается разнообразие методического и инструментального обеспечения экспертных систем анализа рисков, необходимость полимодельного анализа для повышения доверия к его результатам. При этом возникает проблема сравнимости оценок, получаемых разными методами.

Показана принципиально случайная природа оценок рисков, независимо от способов их получения и бессмысленность определения отношений между ними в категориях «больше-меньше», «хуже-лучше» и т.п. В этом случае об отношениях допустимо говорить лишь в вероятностных категориях, то есть о вероятностях доминирования одних факторов риска над другими. Приведены примеры, иллюстрирующие данные утверждения.

Делается вывод о необходимости более строгой методической обоснованности моделей и алгоритмов количественного оценивания рисков при обеспечении возможности комфортного для ЛПР (consumer oriented) представления результатов анализа. Определяется, на какой методической основе можно обеспечить сравнимость оценок рисков, одновременно повысив доверие к ним.

Шоров А.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АНАЛИЗ БИОИНСПИРИРОВАННЫХ ПОДХОДОВ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ**

Живая природа предоставляет много различных типов механизмов, которые позволяют эффективно защищаться от атак. Работу таких механизмов 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. Многообразие различных биосистем вызывает определенные трудности для понимания, какие именно биологические механизмы можно использовать на данном этапе развития компьютерных систем. В работе анализируются биоинспирированные подходы, которые можно применить для защиты компьютерных систем.

Метафора искусственных иммунных систем в последнее время получила широкое распространение. Иммунитет играет важную роль для выживания организма в условиях, когда его окружают бактерии и вирусы. Искусственные иммунные системы призваны защитить компьютерные системы от заражения вредоносным программным обеспечением. Комплексная система защиты, использующая метафору иммунных систем, как правило, имеет несколько уровней. Первый уровень обычно включает межсетевой экран. Второй уровень содержит компонент, обнаруживающий подозрительную активность и проверяющий ее на принадлежность уже известным атакам. Третий уровень служит для принятия мер по нейтрализации известных атак или по противодействию неизвестным. Искусственные иммунные системы, главным образом, предлагаются для реализации в системах обнаружения и противодействия вторжениям.

Понятие эмбрионики, основывается на процессах молекулярной биологии и эмбриональном развитии живых существ. Понимая определенные способности клеточной организации, можно трансформировать в мир компьютерных систем уникальные свойства живого мира, такие как самореplikация и самолечение. Самолечение позволяет выполнить частичную реконструкцию в случае незначительной ошибки, в то время как самокопирование (самореplikация) позволяет полностью восстановить исходное устройство, в случае если произойдет сбой.

Подход «нервная система сети», может применяться для создания распределенного механизма, осуществляющего сбор и обработку информации, координацию действий сетевых устройств, обнаружение атак и ответную реакцию на них. В каждой подсети выделяется специальный компонент, реализующий большую часть процессов обработки информации и координации действий сетевых устройств, этот компонент соответствует «сому» в нервной клетке. Другие сетевые устройства (например, маршрутизаторы) передают большую часть информации о состоянии сети соме. Сомы связаны между собой с помощью виртуальной частной сети (VPN) и передают обработанную информацию о состоянии данного сегмента сети другим сомам, находящимся в удаленных сетях. В докладе наибольшее внимание уделяется раскрытию этого подхода.

Для защиты прикладного программного обеспечения предложен подход, названный «оболочкой» (shell-based approach). Модель защиты состоит из четырех частей: оболочка, метка, методы и данные. Оболочка используется для защиты объекта от доступа неавторизованных пользователей и приложений. Для предотвращения доступа неавторизованных внешних субъектов оболочка защищает объект (его данные и методы) с помощью шифрования.

Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект 10-01-00826-а), программы фундаментальных исследований ОИТ РАН (проект 3.2) и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Шоров А.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АНАЛИЗ DDOS-АТАК И МЕХАНИЗМОВ ЗАЩИТЫ ОТ НИХ, ТРЕБОВАНИЯ К ИХ МОДЕЛИРОВАНИЮ**

Атака распределенная атака «отказ в обслуживании» (DDoS) часто является одной из самых разрушительных из инфраструктурных атак. Основная цель DDoS-атаки - лишение легитимных пользователей доступа к удаленным сервисам или ресурсам.

В общем случае выполнение DDoS-атаки делится на два этапа. На первом этапе производится заражение уязвимых компьютеров специальным программным обеспечением, позволяющим злоумышленнику управлять зараженными компьютерами. Зараженные компьютеры, на которых установлено программное обеспечение для скрытого удаленного управления, называют «зомби». Компьютеры-«зомби» обычно формируют бот-сеть, с помощью которой злоумышленник может выполнять различные атаки, начиная от рассылки спама, заканчивая атаками DDoS. На втором этапе атакующий рассылает на компьютеры-«зомби» команды содержащие данные о жертве, параметрах атаки и т.п. и помощью зараженных компьютеров выполняет DDoS-атаку. Множество особенностей этих атак делают возможность защиты от DDoS-атак проблематичной. Во-первых, объем трафика, генерируемый при выполнении DDoS-атак, может превышать пропускную способность каналов связи многих крупных организаций и сетей. Во-вторых, трафик может приходиться из зараженных компьютеров с любой точки земного шара, что делает отслеживание источников трафика очень сложным. В-третьих, количество пакетов отправляемых одним источником не обязательно должно быть высоким. Также компьютеры-«зомби» могут генерировать легитимный трафик, который очень сложно фильтровать, не ограничивая трафик легитимных пользователей.

Как правило, выделяют четыре основных этапа противодействия DDoS-атакам: предотвращение атак, обнаружение атак, выявление источника нападения и реакция на атаку. На этапе предотвращения предпринимается попытка остановить атаку, до того как она достигнет цели. Обычно это достигается с помощью фильтрации пакетов, которая выполняется у источника атаки. Обнаружение атак является одной из важных процедур, служащих для своевременного обнаружения атаки и принятия решений по ответной реакции на атаку. Обнаружение источника атаки служит для идентификации компьютеров выполняющих атаку, независимо от того, применяется ли подмена обратного IP-адреса или нет. Ответная реакция на атаку позволяет предотвратить атаку или минимизировать ущерб от нее.

Для моделирования DDoS-атак и механизмов защиты от них необходим метод, обеспечивающий определенный уровень адекватности и масштабируемости.

Для моделирования DDoS-атак необходимо огромное количество объектов, выполняющих функции атаки и защиты. Для оценивания состояния системы, необходима возможность получения данных в определенные промежутки времени. После анализа основных методов моделирования, был выбран метод имитационного моделирования на основе дискретных событий. В качестве инструментального средства моделирования использована система моделирования OMNeT++ с библиотеками классов INET Framework и ReaSE. Также были разработаны собственные компоненты, позволяющие строить модели, выполняющие роль механизмов защиты от атак DDoS.

В докладе рассматриваются особенности реализации DDoS-атак и механизмов защиты от них, основные требования к их моделированию, а также предложенные решения и разработанные прототипы компонентов моделирования. Работа выполняется при финансовой поддержке РФФИ (проект 10-01-00826-а), программы фундаментальных исследований ОНТИ РАН (проект 3.2) и при частичной финансовой поддержке, осуществляемой в рамках проектов Евросоюза SecFutur и MASSIF.

Яровикова О.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного
ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ СВЯЗИ
С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ**

В настоящее время организация систем управления телекоммуникационными сетями осуществляется по концепции TMN (Telecommunication Management Network – сеть управления электросвязью, рек. МСЭ-Т М.3010), базирующаяся на протоколах CMIP (Common Management Information Protocol), SNMP (Simple Network Management Protocol) и наиболее востребованных протоколах CORBA (Common Object Request Broker Architecture – Архитектура Общих Объектных Брокеров Запросов), Java, DCOM (Distributed Component Object Model – Распределенная Многокомпонентная Модель Объектов), определенных стандартами международных организаций.

Задача обоснованного выбора существующей технологий управления для управления сетью связи военного назначения является сложной. Поэтому для решения указанной выше проблемы необходимо разработать методику с применением многокритериальной векторной оптимизации. Методика включает комплексный системный подход, при котором исследуется система управления, имеющая свои параметры, которые зависят от определенных требований, предъявляемых к системе управления. В методике предлагается применение математического аппарата многокритериальной

векторной оптимизации, методы экспертных и эмпирических оценок. По результатам такого исследования можно осуществить анализ обоснованного выбора технологий управления с учетом совокупности критериев и на основе полученного решения можно осуществить обоснованный выбор соответствующей технологии управления.

Методика решения задачи включает следующую последовательность этапов:

- предделение перечня критериев, предъявляемых к системе управления сетью связи военного назначения и перечня основных параметров технологии управления, зависящих от предъявляемых к системе требований (критериев);

- построение моделей параметров системы управления сетью связи военного назначения и сведение многокритериальной задачи выбора оптимальной технологии управления к однокритериальной комбинаторной задаче с целевой функцией в виде аддитивного взвешенного функционала;

- решение задачи многокритериальной оптимизации путем выбора эффективной альтернативы из допустимого множества вариантов.

- верификация полученного решения.

Решение задачи нахождения оптимальных параметров системы управления, зависящих от требований (критерий), включает:

- нормализацию критериев;

- учет приоритета критериев;

- выбор метода оптимизации;

- вычисление оптимума задачи векторной оптимизации.

Таким образом, на этапе исследования будет сформирован перечень требований к системе управления сетью связи военного назначения, и определены зависимые параметры, на основе которых предлагаемая методика позволит осуществить обоснованный выбор наиболее подходящей технологии управления сетью связи военного назначения на этапе ее построения.



ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Аверьянов С.А., Малов С.С.

**Россия, Санкт-Петербург, Межрегиональное управление по Северо-Западному
Федеральному округу Федеральной службы по финансовому мониторингу
ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ЛЕГАЛИЗАЦИИ ПРЕСТУПНЫХ ДОХОДОВ В СФЕРЕ РЕКЛАМНОГО БИЗНЕСА**

Легализация преступных доходов, как и методы противодействия, этому опасному феномену, во всем мире функционирует по схожим, типовым схемам: периодически появляющиеся новые, неожиданные пути легализации преступных доходов не остаются без внимания правоохранительных служб, которые, либо находят решение в рамках существующей правовой базы, либо становятся инициаторами разработки новых правовых механизмов. К сожалению, в настоящий момент этот асоциальный круговорот преступных доходов невозможно полностью ликвидировать.

Перед законодательной и исполнительной властью стоит задача систематически-последовательной организации противодействия легализации преступных доходов с целью охвата государственным и общественным контролем всех основных сфер бизнеса, где чаще всего и легче всего отмываются «грязные» деньги.

Особое внимание следует привлечь к правовому механизму размещения наружной рекламы в мегаполисах. Правила размещения наружной рекламы постоянно ужесточаются: многие города нормативно устанавливают зоны, свободные от так называемой «наружки», фиксируют предельный размер рекламных щитов.

Также достаточно часто и весьма активно ныне рекламируются фальсифицированные товары. Подобная реклама увеличивает количество преступных доходов и наносит ущерб аутентичным товарным знакам.

Анализ соотношения ВВП РФ и данных состояния рекламного рынка сегодня позволяет предположить, что по уровню развития экономики Россия находится около Германии и Франции, что не может быть правдой: реальность – это 30–40% отставания. Доля расходов на рекламу в нашей стране близка к показателям европейских стран, а исходя из расчетов должна быть меньше. Данный факт говорит о высоком уровне теневой экономики в сфере рекламного бизнеса, следовательно, и о высоком уровне преступных доходов, которые необходимо легализовать.

Наиболее эффективно и динамично развивающиеся сферы экономической деятельности всегда привлекают к себе криминалитет. Реклама в этом плане не является исключением. В условиях современной России рекламный бизнес является одним из наиболее выгодных источников получения преступных доходов и их легализации.

Реклама сопровождает каждую финансовую пирамиду. Именно с нее начинается ее реальное функционирование, так как реклама – первый, начальный элемент строительства любой финансовой пирамиды, ключ к получению преступных доходов.

По признанию сотрудников Федеральной службы по финансовому мониторингу, в настоящий момент нет отработанных типологий отмывания доходов, полученных преступным путем при распространении заведомо ложной рекламы.

Этот факт также серьезно осложняет деятельность органов внутренних дел по проведению ранней диагностики мошенничества в форме финансовых пирамид посредством мониторинга рекламы.

Беженцев А.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России
О НЕОБХОДИМОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ПЕРЕДОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СУБЪЕКТОВ ПРОФИЛАКТИКИ ПРАВОНАРУШЕНИЙ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ**

Прогрессивная деятельность по внедрению передовых информационных технологий в работу субъектов системы профилактики административных и иных правонарушений несовершеннолетних мы рассмотрим на примере одного из звеньев цепи превенции девиантных отклонений, не достигших совершеннолетия лиц – подразделений по делам несовершеннолетних органов внутренних дел. Активная деятельность по введению дополнительных электронных фотографических и иных электронных видов учетов и картотек и иных информационных технологий в отчетно-статистическую деятельность подразделений по делам несовершеннолетних, по нашему мнению, может положительно сказаться на минимизации противоправных проявлений несовершеннолетних. В подразделениях федеральных органов исполнительной власти в сфере внутренних дел по

предупреждению правонарушений несовершеннолетних ведутся два основных вида учета: учетно-профилактические карточки и учетно-профилактические дела.

С модернизацией технической оснащенности подразделений по делам несовершеннолетних на основе вышеуказанных бумажных учетных документов в некоторых отделах создаются автоматизированные электронные базы данных, позволяющие быстро проводить выборку как конкретного лица, так и определенного массива правонарушителей из числа лиц, не достигших восемнадцатилетия, по любым имеющимся критериям, что практически невозможно сделать оперативно при обработке большого количества бумажных карточек вручную. Тем не менее, на наш взгляд, представляется очевидной необходимость дальнейшего, более углубленного развития передовых информационных технологий «в лице» новых электронных видов учетов в целях получения более оперативной, полной и достоверной информации о деятельности подразделений по делам несовершеннолетних, отражающей, в том числе, и прогрессивный опыт. В этом отношении хорошо зарекомендовала себя электронная алфавитная картотека на несовершеннолетних противоправной направленности, ведущаяся в настоящее время в некоторых отделах по делам несовершеннолетних федеральных органов исполнительной власти в сфере внутренних дел.

Электронная алфавитная картотека предназначена для сбора и систематизации как общих, так и наиболее важных сведений о несовершеннолетних, состоящих (ранее состоявших) на учете в отделах по делам несовершеннолетних, либо по тем или иным причинам попавших в поле зрения федеральных органов исполнительной власти в сфере внутренних дел. Картотека ведется в электронной табличной форме, с заполнением соответствующих граф об анкетных данных подростка, кличках, наиболее ярких и стабильных приметах, криминальных наклонностях, родственных связях, кратких сведений о совершенных административных правонарушениях и преступлениях и принятых мерах, судимости. Субъектами данного электронного картотечного учета являются как несовершеннолетние жители, проживающие в районе, совершившие где-либо противоправные действия, так и жители других районов, задержанные на обслуживаемой территории (прилегающей территории). При снятии несовершеннолетних правонарушителей с учета по достижении совершеннолетия или по иным основаниям сведения остаются в электронной картотеке. Все сведения систематизированы в алфавитном порядке по фамилиям, что позволяет быстро проводить их выборку.

Помимо вышеперечисленных дополнительных электронных видов учетов в некоторых отделах по делам несовершеннолетних горрайорганов также ведутся и электронные фотоальбомы, систематизированные по полу, возрасту, месту жительства. Как правило, все электронные страницы альбома заполнены, единообразны, фотографии не имеют никаких пояснительных надписей, а только лишь номер. Список лиц, изображенных на фотографиях, ведется в электронном виде в табличной форме отдельно.

Работа инспектора по делам несовершеннолетних по профилактике и предупреждению преступлений и административных правонарушений ведется в постоянном взаимодействии с другими подразделениями федерального органа исполнительной власти в сфере внутренних дел, поэтому сотрудники иных подразделений имеют возможность постоянно пользоваться вышеуказанными электронными картотеками как в проведении профилактических мероприятий, так и в раскрытии и расследовании преступлений: по кличкам и неполным данным, приметам устанавливаются лица, подозреваемые в совершении преступлений, а сотрудниками уголовного розыска, следователями и дознавателями фотоальбомы часто используются для предъявления потерпевшим и свидетелям с целью установления преступников.

Наиболее современные информационные технологии дают возможность использования подразделениями федеральных органов исполнительной власти в сфере внутренних дел по предупреждению правонарушений несовершеннолетних электронных алфавитных картотек с фотографиями и дактилоскопическими картами, в будущем планируется и приобщение к ним геномной информации.

Вус М.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
К ВОПРОСУ О ЗАЩИТЕ АВТОРСКИХ ПРАВ В ИНТЕРНЕТЕ:
ТЕЗИСЫ ОДНОГО ГРАЖДАНСКОГО ИСКА**

В соответствии с частью 1 статьи 44 Конституции Российской Федерации каждому гарантируется свобода литературного, художественного, научного, технического и других видов творчества. Интеллектуальная собственность охраняется законом. По смыслу положений пункта 5 статьи 1229 ГК РФ право на вознаграждение входит в состав исключительных прав. Одновременно с этим в научном мире и в профессиональной среде особенно значимы моральные факторы: престиж, первенство, приоритет.

Брошюра «ИНФОРМАЦИОННО-КОММЕРЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ЗАЩИТА КОММЕРЧЕСКОЙ ТАЙНЫ. Элементарные основы промышленной секретности» (ISBN 5-7320-

0948-5), ставшая в свое время одной из первых открытых публикаций по данной тематике, была выпущена в свет в 1993 году Санкт-Петербургским обществом научно-технических знаний. На каждом экземпляре отпечатанного тиража авторского произведения вместе с библиографическими данными издания была помещена информация об обладателях авторских прав (знак охраны авторского права и фамилии авторов-составителей). В последующие годы произведение не переиздавалось и право на его использование авторами никому не передавалось.

Как свидетельствуют даты сдачи рукописи произведения в набор и подписания оригинал-макета к печати, вышеназванное произведение научной литературы было создано в период действия на территории Российской Федерации «Основ гражданского законодательства Союза ССР и республик 1991 г.». Статья 140 Основ содержала прямую норму, согласно которой «по истечении трех лет с момента представления произведения права автора на использование произведения и на получение авторского вознаграждения принадлежат ему в полном объеме». В силу этого обстоятельства вопрос о служебном характере и о принадлежности исключительных прав на это произведение сегодня не представляется актуальным.

С 1 января 2008 года вступила в силу часть четвертая Гражданского кодекса Российской Федерации, аккумулировавшая нормы законодательства об интеллектуальной собственности (в том числе об авторском праве) и сохранившая при этом преемственность правового регулирования. Использование результата интеллектуальной деятельности (в частности, воспроизведение произведения, его доведение до всеобщего сведения) без согласия и оформления договора с правообладателем является незаконным и влечет ответственность, установленную Гражданским Кодексом РФ.

В августе 2008 года на странице интернет-сайта, принадлежащего Ответчику — московской коммерческой организации, именующей себя «Институт экономической безопасности», был обнаружен контент (текст) под заголовком «Защита коммерческой тайны. Элементарные основы промышленной секретности», представлявший собой дословное, почти стереотипное воспроизведение названного выше авторского произведения. Как следует из разъяснения Пленума Верховного Суда Российской Федерации (Постановление от 19.06.2006 г. № 15): «Размещение объектов авторского права в телекоммуникационных сетях, в частности, в сети Интернет, является использованием данных объектов» (п.25). И там же: «Запись произведения или объекта смежных прав в память электронной вычислительной машины является использованием, если по инициативе лица, совершившего запись, неопределенный круг лиц получает доступ к этому произведению <...>. Лица, осуществившие подобные действия, признаются нарушителями авторского права <...>. Указанным лицам могут быть отнесены, в частности, владельцы сайта, на котором были размещены контрафактные произведения или объекты смежных прав».

К авторскому произведению, длительное время размещавшемуся на интернет-сайте ООО «Институт экономической безопасности» в открытом доступе, любое лицо могло получить доступ из любого места и в любое время по собственному выбору, что являлось прямым нарушением исключительного права авторов на доведение произведения до всеобщего сведения (п.11 части 2 статьи 1270 ГК РФ). Находясь на странице интернет-сайта, гипертекстовая ссылка-приглашение «Обсудить эту статью на форуме >>>», позволяет говорить о наличии умысла в действиях Ответчика.

В нарушение норм статей 1266 и 1300 ГК РФ авторское произведение представлялось на Интернет-сайте для всеобщего сведения с удаленной информацией об авторском праве, под измененным названием и с нарушением целостности, искажающими замысел автора и целостность восприятия авторского произведения. Таким образом, были нарушены как личные неимущественные (право авторства, право на имя, право на неприкосновенность произведения), так и исключительное право авторов на использование созданного ими произведения (имело место бездоговорное использование произведения).

Событие имевшего место правонарушения авторами было документировано с использованием как «стандартной», достаточно трудоемкой и дорогостоящей процедуры сохранения доказательств — осмотра и бумажной распечатки контента нотариусом с составлением протокола, так и путем копированием образа страницы сайта — созданием архива с заверением файла электронной цифровой подписью. В данном случае объем авторского произведения невелик — полсотни страниц текста — при большем же объеме материальная процедура потребовала бы больше ресурсов и средств. Отнюдь не риторическим может стать и вопрос полноты сохраняемых доказательств, например, оценки характера сайта на предмет коммерческого характера его использования. Электронная фиксация в принципе позволяет обеспечить полноту доказательств. (Вопрос в признании Судом равнозначности двух форм фиксации и сохранения доказательств.)

Нарушитель права «Институт экономической безопасности» не признает интеллектуальные права авторов использованного произведения и совершенного им противоправного деяния.

Предложения правообладателя урегулировать конфликтную ситуацию досудебным порядком дважды были отвергнуты. Этим усугубляется моральный ущерб, нанесенный авторам противоправно использованного результата их интеллектуального труда.

Согласно части 4 статьи 1258 ГК РФ каждый из соавторов вправе самостоятельно принимать меры по защите своих прав. Практика показала, что реализовать это право не просто. Обращение в прокуратуру с заявлением о принятии мер по прекращению правонарушения попало «в долгий ящик» документы были утеряны. Только три четверти года спустя контрафактный контент был с Интернет-сайта удален, а УВД г. Москвы вынесло постановление в отношении генерального директора «Института экономической безопасности» – владельца сайта, об отказе в возбуждении уголовного дела по статье 146 УК РФ «за отсутствием признаков состава преступления».

Однако, как явствует из разъяснения Президиум Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации (2007 г.): «Постановление о прекращении уголовного дела само по себе не свидетельствует об отсутствии нарушения лицом авторских прав, поскольку состав гражданско-правового деликта отличается от состава преступления, предусмотренного статьей 146 Уголовного кодекса Российской Федерации». Следовательно, непривлечение Ответчика к уголовной или административной ответственности само по себе не означает невозможности применения к нему мер гражданско-правовой ответственности.

Часть 2 статьи 1300 ГК РФ «Информация об авторском праве» гласит:

«В отношении произведений не допускается:

1. удаление или изменение без разрешения автора или иного правообладателя информации об авторском праве;

2. воспроизведение, <...>, доведение до всеобщего сведения произведений, в отношении которых без разрешения автора или иного правообладателя была удалена или изменена информация об авторском праве».

В части 3 статьи 1300 ГК РФ определено:

«В случае нарушений положений, предусмотренных пунктом 2 настоящей статьи, автор или иной правообладатель вправе требовать по своему выбору от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации в соответствии со статьей 1301 настоящего Кодекса».

В соответствии с пунктом 3 статьи 1252 ГК РФ такое же право имеет правообладатель и в случае бездоговорного использования его произведения. Сумма компенсации, как установлено законом, может быть в пределах от 10 тысяч до 5 миллионов рублей, и определяется по решению суда.

Как было разъяснено совместным Постановлением Пленума Верховного Суда Российской Федерации и Пленума Высшего Арбитражного Суда РФ № 5/29 от 26 марта 2009 г. «О некоторых вопросах, возникающих в связи с введением в действие части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации» (п.43) в отношении применения положений статей 1300-1301 ГК РФ: «Компенсация подлежит взысканию при доказанности факта нарушения, при этом правообладатель не обязан доказывать размер понесенных убытков».

Нормы части 1 статьи 1251 и п.1 части 1 статьи 1252 ГК РФ также дают право Истцу требовать компенсации морального вреда и публикации решения суда о допущенном правонарушении с указанием действительных правообладателей использованного произведения. Как определено в части 3 статьи 1250 ГК РФ, «публикация решения суда о допущенном нарушении <...> осуществляется независимо от вины нарушителя и за его счёт».

Все вышеизложенное дало основание авторам-правообладателям обратиться с гражданским иском в Суд о признании нарушенного права, взыскании с нарушителя денежной компенсации и компенсации морального вреда, а также с требованием к нарушителю права о публикации за его счет судебного решения о допущенном правонарушении с указанием действительных авторов противоправно использованного произведения.

Материал, собранный в процессе подготовки судебного иска, представляется интересным для использования в учебно-методическом плане. Рассмотрение же гражданского дела в Суде покажет, насколько согласуются правоприменительная практика и буква Закона.

Демидов А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СРЕДСТВ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В ПРОФИЛАКТИКЕ ПРЕСТУПНОСТИ, СВЯЗАННОЙ С ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ РЕЛИГИОЗНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ЭКСТРЕМИСТСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

В настоящее время в Российской Федерации наблюдается рост преступности экстремистского характера. Согласно статистики МВД России в 2006 году зарегистрировано 211 преступлений экстремистской направленности; в 2007 году – 356; в 2008 году – 460; в 2009 году – 548; за 6 месяцев 2010 года – 241. Общее число данного рода преступлений составляют и

преступления связанные с религиозным экстремизмом, распространяющимся через деятельность различного рода религиозных организаций деструктивного характера.

Данная негативная тенденция обосновывает разработку эффективных мер профилактики преступности экстремистского характера с привлечением возможностей различных общественных институтов, а также средств массовой информации.

Возможности современных средств массовой информации позволяют субъектам предупредительной деятельности подключиться к системе сложных социальных связей и благодаря этому производить сознательное «торможение» антиобщественных взглядов, настроений и убеждений, стимулировать поведение, препятствующие совершению преступлений и развивающую социально-правовую активность граждан.

В первую очередь государство должно обеспечить контроль над деятельностью средств массовой информации как на законодательном, так и исполнительном уровнях. Средства массовой информации должны быть проводниками общегосударственной политики, направленной на развитие и укрепление правовой культуры населения. Они должны способствовать формированию позитивного общественного сознания, создавать систему моральных и нравственных ценностей, опирающуюся на традиционную духовную культуру народов Российской Федерации.

Средства массовой информации могут быть использованы в профилактике предупреждения противоправной деятельности религиозных организаций деструктивного характера в следующих направлениях:

- создание специализированных информационных программ о противоправной деятельности религиозных сект с привлечением авторитетных специалистов в области религиоведения, сектоведения, судебной психиатрии, социологии, юриспруденции, медицины, а также представителей традиционных религиозных организаций. В данных программах авторитетные специалисты в различных областях знания должны разъяснять широкому кругу общественности истинные цели и задачи новой религиозности, должны обоснованно и доходчиво разъяснить антиобщественную суть религиозной идеологии сект, а также предупредить о возможных последствиях распространения деструктивной идеологии для психического и физического здоровья населения;

- создание информационной рекламной продукции так называемой социальной рекламы, предупреждающей широкие слои общественности об опасности религиозных организаций деструктивного характера для общества;

- создание информационных программ правоохранительной направленности для информирования населения о фактах совершения преступлений членами религиозных сект, способах и мотивах совершения религиозных преступлений, а также о лицах, совершающих подобные преступления;

- создание информационных программ, ток-шоу, документальных фильмов с использованием свидетельств бывших членов новых религиозных организаций, получивших физический, психологический, моральный вред, лишившихся личного движимого и недвижимого имущества в результате противоправной деятельности религиозных сект различного характера;

- через СМИ можно осуществлять разъяснение причин и условий, порождающих преступления, совершаемые членами религиозных сект, с целью доведения до сознания людей правильного понимания истоков этих явлений и формирования соответствующего противодействия им;

- формирование общественного мнения с целью создания обстановки нетерпимости и осуждения в отношении противоправной деятельности религиозных организаций деструктивного характера.

- формирование благоприятного морально-психологического климата среди населения с целью создания оптимальных условий для деятельности правоохранительных органов и органов внутренних дел в частности в предупреждении противоправной деятельности религиозных организаций деструктивного характера.

Также необходимо прекратить предоставление всевозможными средствами массовой информации эфирного времени религиозным сектам для трансляций своих религиозных собраний и служб, а также проповедей своих религиозных вероучений. Данная практика наблюдается на каналах кабельного телевидения и различных коммерческих радиостанциях.

Недопустимо использование потенциала средств массовой информации в распространении новой деструктивной по своей сути религиозной идеологии. Появление проповедников религиозных сект в (теле-/радио-)эфире придаёт религиозным сектам в умах определённой части населения облик социально полезных и значимых организаций, подогревает интерес к членам религиозных сект, образу их жизни, проповедуемой ими новой религиозной идеологии, делает их привлекательными в глазах подрастающего поколения с несформировавшимся мировоззрением.

Журавков И.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России

ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ВЕРБАЛЬНЫХ СЛЕДСТВЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ

На современном этапе развития науки и техники высокие технологии, применяемые при производстве допроса, доказывают свою эффективность. Одним из наиболее известных средств инструментальной диагностики психоэмоциональных состояний, является полиграф («детектор лжи», «лай-детектор»). В Российской Федерации полиграф широко применяется правоохранительными органами и спецслужбами как в ходе оперативно-следственных мероприятий, так и при работе с кадрами.

На протяжении последних десятилетий в отечественной юридической науке сложилось мнение о лженаучности технологии получения информации с использованием полиграфа, а применение полиграфа в правоохранительной практике представляется недопустимым.

Вместе с тем опрос с использованием полиграфа активно внедряется в деятельность правоохранительных органов и спецслужб России под так называемым «нетрадиционным методом», регламентируя порядок его проведения лишь на ведомственном уровне.

Отсутствие правовой регламентации использования полиграфа на федеральном уровне, снижает его практическое применение в целях получения ориентирующей информации в ходе раскрытия и расследования преступлений.

В российском уголовном процессе уже существуют возможности для проведения проверок с использованием полиграфа в двух формах: непроцессуальной (в форме ставшего уже традиционным опросом с использованием полиграфа как разновидности оперативно-розыскного мероприятия) и процессуальной (в форме судебной экспертизы).

Непроцессуальная форма применения полиграфа распространена достаточно широко. Результаты опроса с использованием полиграфа не являются доказательствами и используются как ориентирующая информация. В то же время они могут быть приобщены к уголовному делу: во-первых, путем допроса в качестве свидетеля специалиста, проводившего исследование; во-вторых, путем приобщения документа о результатах исследования к уголовному делу в порядке ст. 84 УПК РФ.

В настоящее время применение полиграфа в рамках экспертных исследований не носят массовый характер. Причины подобного положения заключаются не столько в правовой регламентации (отсутствие прямого законодательного регулирования применения полиграфа в уголовном процессе), сколько в характере психологического «барьера», обусловленного новизной метода, трудностями в плане отношения и доверия к нему и результатам его использования. В перспективе, с накоплением опыта положительных результатов и реальной помощи в раскрытии и расследовании преступлений востребованность метода, безусловно, возрастет.

Запольская А.Н., Кононова О.В.

Россия, Москва, Институт конструкторско-технологической информатики РАН,

Санкт-Петербург, Региональный центр оценки качества образования

и информационных технологий

ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЫ

Интернет реклама – сегодня самый быстроразвивающийся вид рекламы с постоянно меняющейся количественно и качественно аудиторией, позволяющий презентовать продукт или услугу на уровне, недостижимом для других СМИ, адресовать рекламное сообщение определенной целевой группе и видеть в режиме реального времени реакцию на данное сообщение, а также управлять этой реакцией. Грамотно спланированная и проведенная, комплексная рекламная кампания в Интернете позволит привлечь больше целевых потребителей.

Основными целями Федерального закона о рекламе являются развитие рынков товаров, работ и услуг на основе соблюдения принципов добросовестной конкуренции, обеспечение в РФ единства экономического пространства, реализация права потребителей на получение добросовестной и достоверной рекламы, предупреждение нарушения законодательства РФ о рекламе, а также пресечение фактов ненадлежащей рекламы. Закон распространяется и на рекламу в Интернет-среде.

Согласно Федеральному закону государственный контроль в сфере рекламы осуществляет антимонопольный орган в пределах своих полномочий: предупреждает, выявляет и пресекает нарушения физическими или юридическими лицами законодательства РФ о рекламе; возбуждает и рассматривает дела по признакам нарушения законодательства РФ о рекламе; предъявляет в суд или арбитражный суд иски о публичном опровержении недостоверной рекламы. Ответственность за информацию, содержащуюся в рекламе, законодатель фактически возлагает на рекламодателя, рекламопроизводителя и рекламораспространителя.

В рекламной деятельности существует «внешняя» и «внутренняя», ответственность. Первая из них описана выше, а вторая определяет правовые отношения между рекламодателем, рекламопроизводителем и рекламораспространителем. Очевидно, что внешняя и внутренняя

ответственность сильно коррелированы, однако должна быть юридическая основа отношений между тремя юридическими лицами. Документами, определяющими правовые аспекты отношения этих лиц, являются договора на осуществление соответствующих работ каждой из сторон, такие как договор на рекламу продукции и услуг, соглашение о договорной цене на такую рекламу, соглашение об участии в прибылях, договор о защите коммерческой информации, которые не исчерпывают весь спектр юридических документов, обеспечивающих правовые аспекты взаимоотношений сторон и перечень которых будет индивидуален в каждом конкретном случае. Однако их число должно быть таковым, чтобы была обеспечена интероперабельность, т.е. способность к взаимодействию в рекламной деятельности, если рассматривать структуру рекламы как единую систему.

В зависимости от того, какие механизмы задействованы для достижения интероперабельности, принято различать ее виды: динамическая, прагматическая, организационная, техническая и т.д. Наиболее важными с точки зрения рассмотрения рекламной деятельности являются динамическая, т.е. способность к совместному использованию информации с учетом изменяющихся условий функционирования; прагматическая, т.е. способность к совместному использованию информации в контексте решаемых задач и организационная, т.е. способность к согласованному функционированию на основе обмена информацией.

В докладе рассмотрен пример эффективного использования правовых аспектов Интернет-рекламы в области производства световой рекламы.

Иванов В.П.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
НЕКОТОРЫЕ ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИИ В ЭЛЕКТРОННЫХ СМИ**

Известно, что электронные СМИ, как учреждения РФ, в своей деятельности обязаны руководствоваться Конституцией Российской Федерации, законами и другими подзаконными актами, действующими на территории государства. Однако зачастую их деятельность приходит в противоречие с конституционными нормами.

Выделим некоторые положения Конституции:

«Статья 6

...2. Каждый гражданин Российской Федерации обладает на ее территории всеми правами и свободами и несет равные обязанности, предусмотренные Конституцией Российской Федерации.

...Статья 29

1. Каждому гарантируется свобода мысли и слова.

...4. Каждый имеет право свободно искать, получать, передавать, производить и распространять информацию любым законным способом. Перечень сведений, составляющих государственную тайну, определяется федеральным законом.

5. Гарантируется свобода массовой информации. Цензура запрещается».

Анализ содержания этих двух статей выделяет и некоторые внутренние противоречия основного закона. Свобода массовой информации в известной степени дезавуирует равные обязанности каждого гражданина РФ.

Например, Статья 59 Конституции заявляет, что «Защита Отечества является долгом и обязанностью гражданина Российской Федерации». Однако в СМИ, в том числе электронных, иногда со ссылками на статью о свободе массовой информации, публикуются материалы, фактически призывающие граждан уклониться от выполнения своего долга и обязанности. В итоге в Интернете зафиксировано свыше 23 тысяч ссылок на материалы на тему «Как «отмазаться» от армии». Этому же посвящены и рекламные материалы некоторых юридических фирм, которые берутся осуществлять подобную деятельность. А это, в свою очередь, в известной степени нарушает принцип равных обязанностей каждого гражданина РФ.

Таких примеров можно привести достаточно много.

Представляется целесообразным в свете реалий сегодняшнего дня более взвешенно пересмотреть ряд статей и законов о СМИ, подготовить конкретные предложения по их изменению и дополнению, в том числе и в основной закон страны.

Все это будет способствовать укреплению системы национальной безопасности Российской Федерации.

Кабанов А.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ НЕКОТОРЫХ
КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРЕСТУПЛЕНИЙ**

В случае если кошелек оставлен на скамейке в парке, пропажа кошелька не называется его кражей. Интеллектуальная собственность, оставленная без присмотра, также может пропасть, или быть поврежденной. При этом собственник или пользователь, будучи сам виноват в ее копировании или повреждении, порой считает, что в отношении него совершено преступление. Профилактика

компьютерных преступлений – дело рук собственников и пользователей информации, представляющей так называемую интеллектуальную собственность.

Вопросы профилактики компьютерных преступлений достаточно активно обсуждаются Интернет-сообществом. Однако ряд статей устарел, а некоторые из проблем в них даже не обсуждаются.

Здесь предлагаются некоторые мало распространенные рекомендации по организационным методам профилактики компьютерных преступлений. Прежде всего, следует перечислить виды преступлений согласно действующей редакции Уголовного кодекса Российской Федерации. В 28-й главе «Преступления в сфере компьютерной информации» имеется 3 статьи: ст. 272. Неправомерный доступ к компьютерной информации; 273. Создание, использование и распространение вредоносных программ для ЭВМ; и ст. 274. Нарушение правил эксплуатации ЭВМ, системы ЭВМ или их сети. Рассмотрим организационные методы профилактики неправомерного доступа к компьютерной информации.

Как говорится: «Спасение утопающих – дело рук самих утопающих».

Для профилактики неправомерного доступа к компьютерной информации предлагается хранить ценную и конфиденциальную информацию на съемных носителях – внешних винчестерах большой емкости. В компьютере, через который осуществляется взаимодействие с другими компьютерами посредством глобальных сетей, желательно, чтобы вовсе не было такой информации. Временные носители информации (флэшки), используемые для записи или чтения информации на чужих компьютерах, должны быть по возможности либо пустыми, либо содержать только ту информацию, которую предлагается прочесть на чужом компьютере. Это позволит быстрее проверять их на отсутствие вредоносных программ и легче выявить такие программы простым просмотром. Обычно вирусы имеют свойство скрытости своего имени в каталоге. Поэтому каталоги рекомендуется настраивать так, чтобы видеть «скрытые» файлы. При этом они имеют иную, чем обычные файлы яркость и бросаются в глаза. Все незнакомые файлы на флэшках лучше сразу удалять. В случае если они не удаляются, надо заново форматировать внешний носитель. При этом удобно форматировать в файловой системе NTFS. Тогда появляется возможность запрета записи в корневой каталог, куда вредоносные программы обычно пытаются записать свой `autoexec.inf`, а также другие ограничения. Кроме того, желательно работать в режиме пользователя, а не администратора и использовать оплачиваемый (а не бесплатный) антивирус. Бесплатным бывает только сыр в мышеловке.

Калиберов А.В.

Белоруссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь

**ГЕНЕЗИС ИНСТИТУТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Принятая в 1999 году Концепция государственной политики в области информатизации, в качестве одного из приоритетных задач, содействующей становлению информационного общества в Республике Беларусь, ее вхождению в мировое информационное сообщество информационного общества, выполнению взаимоувязанных государственных программ и созданию единой государственной системы информатизации, определена – формирование и развитие института персональных данных. Надо отметить, что проблемы защиты права личности на конфиденциальность информации персонального характера с развитием передовых технологий рассматриваются в развитых государствах как одна из наиболее трудноразрешимых, так как законодатель сталкивается с задачей установления оптимального соотношения между интересами личности и общества.

Если рассматривать базисные законодательные акты, закрепляющие принципиальные подходы в области информатизации, следует отметить, что в Законе Республики Беларусь от 06.09.1995 №3850-XII «Об информатизации» использовалось более широкое понятие – документированная информация о гражданах.

Широкое распространение автоматизированной обработки и хранения информации объективно обуславливает вычленение категории «персональные данные» из более общей категории «документированная информация о гражданах». В пришедшем на смену Законе Республики Беларусь от 10.11.2008 №455-З «Об информации, информатизации и защите информации» 2008 года уже имеется ряд норм, непосредственно относящихся к персональным данным, вместе с тем, отсутствует сама дефинитивная норма, законодательно закрепляющая понятие персональные данные.

В таких условиях деятельность, связанная с обработкой персональных данных, нашла регламентацию в том или ином виде в ряде законодательных актов страны. К их числу следует отнести, в частности:

1. Закон Республики Беларусь от 21.07.2008 №418-З «О регистре населения»;
2. Закон Республики Беларусь от 13.07.2006 № 144-З «О переписи населения»;
3. Приказ комитета по архивам и делопроизводству Республики Беларусь от 3.07.1996 №21

«Об утверждении инструкции о режиме доступа к документам, содержащим сведения, относящиеся к тайне личной жизни граждан»;

4. Соглашение между правительством Республики Беларусь и Правительством Чешской Республики о сотрудничестве и взаимной помощи в таможенных делах (заключено в г. Минске 26.04.2002) и др.

В этих правовых актах понятие персональных трактуется достаточно широко, при этом, зачастую, используется «перечневый» подход к определению понятие персональные данные. Вместе с тем большинство ученых отмечают, что невозможно составить единый и всеохватывающий, перечень всех персональных данных, учитывая множественность и разнообразие отношений информационного характера, в которых участвует или может участвовать человек.

Все это требует принятие нормативного правового акта, который явился бы основой регулирования обработки и использования персональных данных в Республике Беларусь.

Кононов О.А., Кононова О.В., Запольская А.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Смольный университет Российской академии образования,
Региональный центр оценки качества образования и информационных технологий,
Москва, Институт конструкторско-технологической информатики РАН
ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГА**

Вопросам правового обеспечения маркетинговой деятельности посвящено значительное количество работ, однако, главным образом в постановочном плане.

Чтобы детально разобраться с этим вопросом, условно разложим Интернет-маркетинг на 3 составляющие: рекламную, информационную и коммуникационную, декомпозируя этим проблему.

Возможность утверждать о наличии рекламной составляющей следует из следующего определения Интернет-маркетинга: это товар; цена; место реализации, рынок; продвижение товара. Первые три позиции присущи рекламе, а четвертая позиция обозначает предназначенность рекламы. Наличие информационной составляющей обусловлено тем, что цель любой рекламы – передача информации по конкретному товару или услуге для их продвижения на рынок. Коммуникационная составляющая также вполне естественна, ибо только при ее наличии может идти речь о передаче любой информации, в том числе и рекламной.

Предложенная декомпозиция проблемы позволяет рассмотреть правовые аспекты Интернет-маркетинга в целом через правовые аспекты его составляющих.

Федеральный закон о рекламе применяется к отношениям в сфере рекламы независимо от места ее производства, если распространение рекламы осуществляется на территории РФ, поэтому этот закон распространяется и на Интернет-маркетинг. Законодатель фактически возлагает ответственность на рекламодателя, рекламопроизводителя и рекламораспространителя за информацию. Нарушение ими законодательства РФ о рекламе влечет за собой ответственность в соответствии с законодательством РФ об административных правонарушениях.

В целом состав и качество законов применительно к информационной составляющей Интернет-маркетинга позволяет говорить лишь о начале формирования отрасли информационного права в России и его неравномерном и несбалансированном развитии. Однако некоторые правовые аспекты уже можно сформулировать. Так, например, должны быть заключены Договор о защите коммерческой информации и другие договорные документы, обеспечены потребительские свойства информации по всей цепочке товар -> рекламодатель -> рекламопроизводитель -> рекламораспространитель -> внешняя среда.

Правовые аспекты коммуникационной составляющей Интернет-маркетинга можно сформулировать, опираясь на положения Указа Президента РФ от 28 июня 1993 г. № 966 «О Концепции правовой информатизации России (с изменениями от 22 марта 2005 г.)». Они затрагивают как правовые аспекты того, что передается, т.е. информации, так и того, как передается, т.е. коммуникации.

В докладе подробно рассматриваются вопросы использования правового обеспечения маркетинговой деятельности в среде Интернет.

Лебедева О.О.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России
К ВОПРОСУ О ГАРМОНИЗАЦИИ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ АКТОВ ФЕДЕРАЛЬНОГО
И РЕГИОНАЛЬНОГО УРОВНЕЙ В СФЕРЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Новые средства компьютерной техники, программного обеспечения и программных продуктов открывают новые масштабные возможности, что должно привести к необходимости изучения используемых в органах внутренних дел компьютерных технологий и нахождения более эффективных путей их применения.

Компьютерные технологии – это обобщенное название технологий, отвечающих за хранение, передачу, обработку, защиту и воспроизведение информации с использованием компьютеров. Кроме того, необходимо понимать всю совокупность процессов, методов и средств, используемых в области применения компьютерной техники.

Сегодня наличие таких технологий позволяет: проводить системный анализ полученной информации; хранить и эффективно использовать ориентирующую и доказательственную информацию; достоверно и быстро исследовать доказательства; вести собственные криминалистические автоматизированные учеты; существенно экономить время сотрудников органов внутренних дел.

Одной из важных задач является приведение нормативной базы в сфере компьютерных технологий в соответствие с положениями Федерального закона "О техническом регулировании". Необходимо с этой целью провести анализ действующих правовых актов и определить основные направления их корректировки, разработки новых стандартов и технических регламентов.

При совершенствовании нормативной базы в сегменте информационных технологий следует устранять коллизии в регулировании вопросов информационных правоотношений, возникающие при принятии законодательных и иных нормативных правовых актов субъектами РФ.

Одним из эффективных инструментов для решения проблемы соответствия законодательных актов регионального уровня федеральному законодательству является последовательная унификация терминологии и методологических основ федеральных законов, что послужит ясным ориентиром и стимулирующим фактором для корректировки правовых актов субъектов РФ. Также важно более четко разграничить полномочия федеральных и региональных органов власти в сфере информационных технологий.

Несмотря на наличие составов преступлений в сфере компьютерной информации (гл. 28 Уголовного кодекса РФ) и административных правонарушений в информационной сфере (Кодекс РФ об административных правонарушениях), правовых норм, позволяющих разграничивать составы компьютерных преступлений (что необходимо для их более точной квалификации, раскрытия и профилактики) недостаточно. Нуждаются в дальнейшей разработке вопросы ответственности за правонарушения, связанные с необоснованными ограничениями доступа к информации.

Анализ законодательства, регулирующего информационные отношения, показал, что необходимо более детальное исследование правового содержания и сущности понятий, которые касаются одновременно и описания элементов информационных отношений и отношений, регулируемых уголовным законом. Необходимо не только принятие новых законодательных и иных нормативных правовых актов, заполняющих пробелы в регулировании, но и внесение изменений и дополнений в уже существующие законодательные и иные нормативные правовые акты в целях их адаптации к требованиям современного развития области информационных технологий.

Лепёхин А.Н.

Белоруссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь

НОРМАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРАВООТНОШЕНИЙ

Развитие современных технологий, в т.ч. и в информационной сфере, диалектически обусловило и изменение структуры и содержания информационных правоотношений. Коррелируя, с одной стороны, с уровнем развития общественных отношений в целом, и степенью их нормативного закрепления, с другой, информационные правоотношения и их содержание выступает в качестве одного из критериев, указывающих на уровень развития гражданских прав и свобод в государстве.

Следует сказать, что к проблеме понятия, структуры и содержания информационных правоотношений внимание научной общественности было обращено относительно недавно – с момента выделения информационного права в самостоятельную отрасль права и научного признания этого события. Не вдаваясь в полемику относительно дефиниции информационных правоотношений, считаем, что их современное содержание, а также объекты информационных правоотношений могут выступить в качестве систематизирующего критерия формирования целостной самостоятельной отрасли права – информационного права, и ее упорядоченного нормативного закрепления.

Оппоненты высказанной точки зрения могут возразить, что, в принципе, информационное право как самостоятельная отрасль уже состоялось, есть и определенное закрепление институтов этой отрасли в нормах права. Но, в первую очередь следует говорить о том, что нет единого нормативного правового акта, которым бы были урегулированы эти правоотношения. И, в этой связи, полагаем, что необходима разработка и принятие единого нормативного правового акта – Информационного кодекса, который бы в систематизированном виде закрепил и урегулировал основные сферы информационных правоотношений. В качестве основного критерия такой систематизации, по нашему мнению, могут выступать объекты информационных правоотношений.

Для объективности следует отметить, что идея разработки Информационного кодекса, периодически возникает среди научной общественности и отражена в ряде публикаций. Вместе с тем, ее практическое воплощение еще не нашло своей реализации ни в Российской Федерации, ни в Республике Беларусь. По нашему мнению, в структуре, данного кодекса целесообразно классическое выделение двух частей: общей и особенной. При этом, в общей части кодекса должны быть отражены положения, касающиеся основных положений отрасли информационного права, принципов и методов правового регулирования, субъектов информационных правоотношений, и том числе государственных органов, их общих прав и обязанностей (без привязки к конкретной сфере информационных правоотношений), а также четкой классификации объектов информационных правоотношений и возможно иные положения. В свою очередь, в особенной части, на основе уже ранее сформированной системы объектов правоотношений, могут быть выделены и нормативно закреплены правовые режимы отдельных видов информации (перечень которых также представляет предмет отдельной научной дискуссии).

В целом, как полагаем, принятие такого нормативного акты позволило бы в первую очередь систематизировать и упорядочить информационное законодательство, сократить ту нормативную избыточность, а порой и неурегулированность современных информационных правоотношений.

Макаров О.С.

**Белоруссия, Минск, Институт национальной безопасности Республики Беларусь
О НЕКОТОРЫХ ТЕНДЕНЦИЯХ РАЗВИТИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
В СФЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СЕКРЕТОВ**

Основные этапы формирования национального законодательства в сфере государственных секретов:

1. Период 1994-2003 годов характеризуется определением основных понятий в сфере государственных секретов, разработкой механизмов обеспечения безопасности данных сведений и принятием первого Закона Республики Беларусь «О государственных секретах».

2. В 2003-2004 годах принята новая редакция Закона Республики Беларусь «О государственных секретах», изданы базовые Указы Президента Республики Беларусь и Постановления Совета Министров, утверждающие перечень сведений, составляющих государственную тайну, порядок отнесения сведений к государственным секретам и порядок предоставления допуска физическим лицам к государственным секретам.

3. В настоящее время происходит третий этап развития законодательства в данной сфере, характеризующийся пересмотром подходов к правовому положению субъектов отношений, расширением видов ответственности за правонарушения в сфере государственных секретов, в связи с чем принят новый Закон Республики Беларусь «О государственных секретах» и ряд других нормативных актов, содержащих правовые новеллы концептуального характера.

В частности, уточнено понятие «государственные секреты» – сведения, отнесенные в установленном порядке к государственным секретам, защищаемые государством в соответствии с законодательством. Данное понятие реализует формальный подход, согласно которому государственными секретами считаются только сведения, прошедшие процедуру отнесения к государственным секретам. Определены две системы субъектов в сфере государственных секретов: управляющая (субъекты государственного регулирования и управления) и управляемая (осуществляющая деятельность с использованием государственных секретов).

Расширены функции уполномоченного органа, которому предоставлено право организовывать проведение проверочных мероприятий в отношении физических лиц, согласовывать допуск к государственным секретам физических лиц; выдавать разрешения на осуществление деятельности с использованием государственных секретов; согласовывать перечни сведений, отнесенных к государственным секретам и подлежащих засекречиванию; согласовывать номенклатуры должностей работников, подлежащих допуску к государственным секретам.

Усилены полномочия органов государственной безопасности, которым предоставлено право на внесение в государственный орган или иную организацию предписания о прекращении допуска к государственным секретам гражданина.

Конкретизирован субъект таких видов преступлений как разглашение государственной тайны по неосторожности, умышленное разглашение государственной тайны, умышленное разглашение служебной тайны. Введена административная ответственность за разглашение служебной тайны по неосторожности.

Изложенное позволяет сделать вывод, что совершенствование законодательства Республики Беларусь в сфере государственных секретов идет последовательным эволюционным путем, отвечает динамике развития общественных отношений в информационной сфере и отражает концептуальный подход законодателя, выражающийся в административном регулировании отношений в данной сфере.

Макеева И.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России
ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
МЕЖДУ МВД РОССИИ И ФНС РОССИИ**

В Российском законодательстве отсутствуют какие-либо нормы, регламентирующие понятие и процесс информационного взаимодействия. Вместе с тем на современном этапе вопрос информационного взаимодействия между налоговыми органами и органами внутренних дел является весьма актуальным. Как мы полагаем, под информационным взаимодействием налоговых органов и органов внутренних дел следует понимать осуществляемый в документальной или электронной форме и в строгом соответствии с нормативно-правовыми актами обмен сведениями конфиденциального характера в целях деятельности этих органов по предупреждению и пресечению нарушений законодательства о налогах и сборах и иных правонарушений.

Разделяя мнение других исследователей, отметим, что информационное взаимодействие подразделений Федеральной налоговой службы и подразделений по налоговым преступлениям органов внутренних дел можно классифицировать по двум основаниям: по содержанию и по форме.

По форме информационное взаимодействие подразделяется на две группы: электронное и документированное, по содержанию на три группы: по обмену персональными данными налогоплательщиков; по обмену информацией о возможных правонарушениях; по обмену информацией оперативного характера. На наш взгляд, последнюю классификацию следует дополнить таким видом взаимодействия, как обмен информацией организационного характера (при планировании совместных налоговых проверок и иных мероприятий).

Как показали результаты конкретно-социологического исследования, проведенного в одном из подразделений по налоговым преступлениям Северо-Западного федерального округа, наиболее распространенным видом взаимодействия сотрудников ПНП ОВД и ФНС России является документированное информационное взаимодействие (почтовая переписка). На это указали более 80% респондентов. При этом 28,9% респондентов указали, что оперативно-значимую информацию они получают в налоговых органах в неофициальном порядке, поскольку соблюдение всех процедур формального информационного взаимодействия сопряжено со значительными временными затратами, что негативным образом влияет на конечный результат деятельности оперативных работников по выявлению налоговых правонарушений и преступлений. В качестве предложений опрошенные отметили необходимость внедрения электронной системы взаимодействия и создание единых информационных баз данных для двух ведомств.

Вместе с тем, в федеральной целевой программе «Электронная Россия 2002–2010 годы» отмечается, что «организация эффективного информационного взаимодействия на межведомственном уровне использованием возможностей современных информационных и коммуникационных технологий позволит обеспечить новое качество государственного управления...». Поэтому приоритетным направлением «является максимально возможный перевод документооборота и информационного взаимодействия органов государственной власти в электронную среду». Положения ФЦП «Электронная Россия (2002–2010 годы)» должны были быть положены в основу административной реформы в РФ в 2006–2008 годах, что нашло документальное подтверждение в Концепции административной реформы в Российской Федерации в 2006–2008 годах, а также в Концепции использования информационных технологий в деятельности федеральных органов государственной власти до 2010 г. Несмотря на эти правовые посылки проблема электронного информационного взаимодействия органов внутренних дел и территориальных органов ФНС России остается открытой.

Как отмечают в научной литературе, технологическая основа для создания электронной системы обмена справочными данными между ФНС России и МВД РФ заложена еще с середины 2000-х годов. В целях повышения эффективности информационного обмена между правоохранительными органами был сформирован Регистр Федерального интегрированного информационного фонда (АСВ-РИФ) – межведомственная система ведения консолидированной базы данных. Существующий на сегодняшний день информационный ресурс, сформированный на базе Главного информационно-аналитического центра МВД России (ГИАЦ МВД России) позволяет сотрудникам МВД России, ФСБ России, ФТС России, Верховного Суда РФ, Генеральной прокуратуры РФ в режиме прямого доступа (в течение 7-10 минут без разрыва линии связи) и режима отложенного запроса (в течение одного часа с использованием электронной почты) получить статистические, оперативно-справочные, оперативные, розыскные, дактилоскопические, криминалистические, архивные и научно-технические сведения.

Однако следует обратить внимание на тот факт, что налоговые органы не включены в число пользователей развиваемого информационного ресурса. В настоящее время предоставление органами внутренних дел информации, необходимой для осуществления налогового контроля, регламентировано в минимальном объеме и рассчитано на эпизодическое взаимодействие. Налоговые органы практически не имеют возможности пользоваться аналитической информацией, касающейся противоправных деяний в налоговой сфере, которая имеется в распоряжении МВД РФ. В частности, на законодательном уровне не решен вопрос о возможности доступа налоговых органов к базе данных органов внутренних дел по

утерянным паспортам. Получение такой информации регламентируется на уровне соглашений между управлениями ФНС России и МВД, ГУВД, УВД по субъектам РФ. Вместе с тем, такой законодательный пробел способствует регистрации налоговыми органами фирм-однодневок по подложным документам.

Проведенный анализ свидетельствует о необходимости создания правовой базы для функционирования единой электронной системы информационного обмена между МВД России и ФНС России.

Смоляков А.А., Смирнова Ю.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ В ЖИЛИЩНОЙ СФЕРЕ

Правовая основа информационно-аналитического обеспечения органов государственной власти представляет собой взаимосвязанную систему нормативных правовых актов и правовых норм, регулирующих вопросы организации и деятельности органов государственной власти в сфере информационно-аналитического обеспечения.

На сегодняшний день в российском законодательстве существует ряд нормативных правовых актов, касающихся информационно-аналитического обеспечения в различных областях (в сфере экономического развития и торговли, в бюджетно-финансовой сфере, в сфере социально-демографической ситуации, в сфере образования и т.д.), в том числе и в сфере жилищной политики.

Среди нормативно-правовых актов в данной сфере можно выделить следующие, причем действующие как на федеральном, так и на региональном уровнях: Постановление Правительства РФ от 28 января 2002 г. № 65 «О Федеральной целевой программе «Электронная Россия (2002–2010 гг.)»; Распоряжение Правительства РФ от 17 июля 2006 г. № 1024-р «О Концепции региональной информатизации до 2010 года»; Постановление Правительства Ленинградской области от 25 июня 2010 № 152 «О проекте областного закона «О признании утратившим силу областного закона «О региональной целевой программе «Информатизация Ленинградской области на 2008–2010 годы» и утверждении долгосрочной целевой программы «Информатизация Ленинградской области на 2010 год»; Постановление Правительства Москвы от 05 августа 2008 № 709-ПП «О городской целевой программе «Электронная Москва (2009–2011 гг.)»; Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 27 июля 2010 № 932 «О Плана мероприятий по развитию информационного общества и формированию электронного Правительства в Санкт-Петербурге на 2010–2012 годы».

Указанные нормативные правовые акты ставят перед собой следующие задачи: создание информационно-аналитических подсистем технической инвентаризации и учета технического состояния жилищного фонда, оформления счетов за предоставленные коммунальные услуги и приема платежей; проведение мониторинга и анализа объемов ветхого и аварийного жилищного фонда; уровня обеспеченности жильем и его доступности для населения, потребности граждан в улучшении жилищных условий; себестоимости, качества, уровня оплаты коммунальных услуг; задолженности предприятий жилищно-коммунального хозяйства; поддержки принятия решений по определению региональных стандартов оплаты жилья и коммунальных услуг, цен на содержание и ремонт жилья, наем жилых помещений государственного и муниципального жилого фондов; повышение оперативности и достоверности принимаемых решений в текущих задачах диспетчерского управления при перспективном и краткосрочном планировании развития ЖКХ, при локализации и устранении нештатных и аварийных ситуаций; повышение эффективности реагирования на обращения граждан; повышение информированности граждан об услугах в сфере ЖКХ.

Информационные потребности федерального и регионального уровня обычно находятся в различных плоскостях, поэтому важной задачей является оптимизация информационных связей, усилий и затрат на обеспечение сбора, обработки и предоставления информации. Для этого создаются информационные ресурсы общего пользования, обеспечивается информационная безопасность, осуществляется информационный обмен.

Трофимова Т.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России

ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЬЮТЕРОВ В ОРГАНИЗАЦИЯХ

Научно-технический прогресс открывает все новые перспективы в тех сферах, которые имеют прямой выход на практическую деятельность человека. Эти научные успехи порой создают нестандартные ситуации, усиливающие морально-этические и правовые проблемы. Сущность инноваций в современном обществе – это развитие способов и результатов деятельности людей, а содержание – комплексный процесс создания и использования нового практического новшества для удовлетворения потребностей людей, меняющихся под воздействием развития общества.

Особое значение в современном обществе получили и этические проблемы использования компьютерных технологий в деятельности людей. Действительно социальный фактор и использование компьютеров поднимают ряд моральных проблем.

Так мы все знаем, что безнравственно причинять ущерб другим, тем более красть у других. Но аморально ли – или противозаконно – вторжение в память чужого компьютера? Закон порой не всегда ясен, как и моральные мотивы людей, совершающих такие поступки. Поскольку эти вопросы новые, в обществе не сформировались однозначные моральные принципы данной области, как скажем относительно воровства или лжесвидетельства, что является результатом усилий мысли и практики не одного поколения, признанные всем человеческим сообществом и передающиеся последующим поколениям как непреложные нравственные нормы поведения. В вопросах же морально-этических норм в применении компьютеров не достигнуто еще такого единства. Еще одной из проблем в использовании компьютерных технологий в организации становится и такая, как кража компьютерного времени. Применение компьютера пользователем без разрешения означает или недозволённую эксплуатацию ЭВМ, или кражу компьютерного времени, которое обычно продается. При этом вопрос о моральности использования компьютерного времени работником не так ясен и понятен. Вправе ли он использовать компьютер в личных целях в нерабочее время, когда тот свободен? Можно ли приравнять использование компьютера, скажем к использованию в аудитории классной доски в нерабочее время? Существует ли здесь разница при использовании компьютера? Попытки решить относящиеся к использованию компьютера данные моральные проблемы сегодня часто затруднены тем, что отсутствует устоявшиеся и признанная практика в данном вопросе. Еще одна из этических проблем использования компьютеров – это обращение с программами. Следует ли рассматривать все программы как чью-то собственность или надо все их считать общей собственностью, если на них не оформлено авторское право? Не однозначна и проблема определения изменений в носимых программах, которая при этом определяется как новая. Должна ли организация при разработке той или иной программы начинать работу с нуля? По мере того как все больше персональных данных хранится в компьютерах и на магнитных дисках, возникает и такая этическая проблема как конфиденциальность этих записей, ответственность служащих об охране этих записей. Доступ к компьютеру порой труднее контролировать и гораздо легче нарушить, чем доступ к традиционному архиву. Вот почему нравственные принципы у служащих, имеющих доступ к таким записям имеют сегодня такое важное значение.

Все перечисленные выше проблемы использования компьютерных технологий в организации отражают сложность выработки определенных этических норм. Сложность эта заключается в противоречии между инновационной и рутинной деятельности, где первая отражает вторую. При этом важно различать, что организации действуют не так как отдельные люди: фирмы функционируют лишь опосредованно, через действия индивидуумов-посредников. Поэтому особые проблемы возникают при оценке нравственных аспектов деятельности организации. Представляет сложность выявить и моральные проблемы в процессе использования компьютерных технологий в организации, определить какие действия правомерны, а какие нет, и требовать, чтобы сотрудники всегда безупречно следовали этим моральным нормам.

Таким образом, мы можем предположить, что для решения данных проблем необходим только комплексный характер интенсификации инновационных процессов, где учитываются и социально-организационные, и социо-культурные параметры.

Чистая Е.В.

Белоруссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь

ЮРИДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ SKYPE

Skype «Скайп» – это программа, которая работает на базе Интернет и позволяет обмениваться голосовыми сообщениями. Звонки отличаются отличным качеством звука и надежно защищены с помощью абонентского шифрования, криптографии. При этом, также как и icq, скайп предоставляет возможность «видеть» доступность абонента. Звонить через Skype гораздо выгоднее, нежели пользоваться междугородней связью.

Несмотря на удобство использования Skype, у спецслужб и правоохранительных органов ведущих стран мира имеются проблемы с прослушиванием телефонных Интернет - разговоров – через системы VoIP, особенно через популярнейшую программу Skype.

Компания Skype, даже по самым грубым оценкам насчитывающая сотни миллионов абонентов по всему миру, не дает властям тех возможностей, которые они имеют в телефонных сетях проводной и сотовой связи – быстрого и легкого доступа к разговорам любых абонентов. Корпорация Skype, базирующаяся в Люксембурге, представляет для правоохранительных органов особую проблему, поскольку «система шифрования Skype – это секрет, которым компания отказывается делиться с властями».

Получить ордер на прослушивание проводных и мобильных телефонов полиция может, однако для звонков через Интернет получить такой ордер в настоящее время невозможно. Такая ситуация не помогает борьбе с преступностью.

В компании Skype твердо и последовательно настаивают, что перехват разговоров и прослушивание преступников – не их забота. Skype же не является «настоящей» телефонной

компанией, потому что у нее нет своих собственных телефонных линий, кабелей или сети. Фактическая ситуация такова, что в настоящее время нет никаких законных оснований для перехвата звонков через VoIP-системы.

Система Skype использует разовые ключи шифрования, которые две переговаривающиеся стороны генерируют и передают друг другу в каждом сеансе. Властям необходима встроенная в программу Skype подсистема или «закладка», которая позволила бы, нажатием соответствующих «кнопок» поставить всякого пользователя программы на прослушивание разговоров. И насколько можно судить, такого рода закладка в Skype не предусмотрена.

Программа Skype очень популярна и в Республике Беларусь. В соответствии с частью 1 статьи 44 Закона Республики Беларусь «Об электросвязи» от 19 июля 2005 года №45–З национальный оператор электросвязи имеет исключительное право на пропуск международного трафика и присоединение к сетям иностранных государств. Взаимодействие с международными сетями должно осуществляться через сеть передачи данных национального оператора электросвязи. На основании действующей лицензии Минсвязи, в настоящее время исключительным правом на оказание услуг междугородной и международной связи (в т.ч. с использованием IP-телефонии) обладает РУП «Белтелеком». При этом законом не запрещено использование IP-телефонии по схеме РС–РС (компьютер–компьютер) для частных пользователей.

В марте 2006 года, в Минске на пресс-конференции представитель Министерства связи и информатизации Беларуси заявил, что использование VoIP-технологий в некоммерческих целях – абсолютно законно и может осуществляться безо всяких проблем. VoIP-технологии, например, тот же Skype, таким образом могут использоваться для организации связи между филиалами предприятия или для Интернет-звонков внутри Беларуси.

Таким образом, существует юридическая проблема получения ордера на прослушивание разговоров, переговоров преступников, проводимых при помощи Интернет-телефонии. Необходимо урегулировать методику предотвращения разговоров угрожающих безопасности граждан и государства.

Чудиловская Т.Г.

**Белоруссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь
О РАЗВИТИИ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА**

В послании белорусскому народу и Национальному собранию в 2010 году наряду с технологической, транзитной, энергетической стратегией и стратегией деловой активности Президент Республики Беларусь А.Г. Лукашенко подчеркнул важность развития информатизации, целью которой является обеспечение устойчивого социально-экономического, политического и культурного развития страны, улучшение качества жизни граждан, создание широких возможностей для удовлетворения потребностей и свободного развития личности и общества. Концептуальной основой единой комплексной политики информатизации является построение архитектуры электронного правительства.

В настоящее время на завершающей стадии находится выполнение Государственной программы информатизации «Электронная Беларусь». В рамках осуществления проектов программы в Республике Беларусь разработан единый регистр юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, создана первая очередь электронного документооборота государственных органов, интегрированная информационная система «Электронная оптовая торговля» и ряд других проектов. Для развития процессов информатизации и формирования информационного общества в Республике Беларусь разработана Стратегия развития информационного общества в Республике Беларусь на период до 2015 года, одним из инновационных направлений которой является электронное правительство.

Для дальнейшей реализации инициатив электронного правительства необходимо совершенствование законодательства, направленного на регулирование отношений в сфере информатизации в части обеспечения информационных потребностей общества, защиты прав потребителей электронных услуг, установления компетенции государственных органов, а также координации их деятельности в условиях функционирования электронного правительства. В последнее время были предприняты важные шаги в данном направлении. Приняты Законы Республики Беларусь от 10.11.2008 года. «Об информации, информатизации и защите информации», от 28.12.2009 года. «Об электронном документе и электронной цифровой подписи». В целях реализации положений Закона «Об информации, информатизации и защите информации» разработаны нормативные правовые акты, регулирующие вопросы государственной регистрации информационных ресурсов и систем, доступ к ним посредством общегосударственной информационной автоматизированной системы, а также порядок пользования документированной информацией из государственных информационных систем.

Важным шагом к формированию ЭП является появление норм законодательства, обязывающих органы государственной власти публиковать информацию, связанную с их деятельностью, в электронном виде в сетях общего доступа. В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 01.02.2010 года № 60 «О мерах по совершенствованию использования национального сегмента сети Интернет» республиканские органы государственного управления, местные исполнительные и распорядительные органы, иные государственные органы и государственные организации обязаны размещать информацию о своей деятельности в сети Интернет на официальных сайтах этих органов и организаций либо на сайтах вышестоящих органов и организаций.

Существующая сегодня в Республике Беларусь нормативная правовая база в области ЭП нуждается в дальнейшем развитии. Большое значение имеет решение вопросов закрепления правового статуса электронных административных регламентов и стандартов государственных услуг, определения законодательных основ информационной открытости органов государственной власти, защиты персональных данных граждан.

В целом можно констатировать, что в Республике Беларусь накоплена серьезная правовая база для совершенствования деятельности органов государственной власти за счет применения технологий электронного правительства.



ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФИНАНСОВО-КРЕДИТНОЙ СФЕРЫ И БИЗНЕСА

Алексеев А.В.

Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-инженерный центр Санкт-Петербургского электротехнического университета»

ТЕХНОЛОГИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕЙТИНГ-АНАЛИЗА, СИНТЕЗА И ОПТИМИЗАЦИИ РЕШЕНИЙ КОМПАНИИ

Бурное развитие информационных технологий, как никогда ранее, побуждает лиц, принимающих высоко ответственные проектные и управленческие решения, выполнять количественный сравнительный рейтинг-анализ представленных на рынке средств, их комплексов и информационно-коммуникационных систем (ИКС) в целом с последующей разработкой и обоснованием (синтезом), а также оптимизацией комплексных проектных и управленческих решений (ПУР) компании. Сегодня этот процесс методически, можно утверждать, по существу не обеспечен и базируется на отдельных «лоскутных» и эмпирических подходах.

Тем не менее, в условиях конкуренции оптимальность принятия решений для компании представляет наибольшую значимость с учётом тенденции наращивания функциональности ИКС, сложности решаемых задач и масштаба создаваемых объектов, что, естественно, приводит к критическому росту бизнес-рисков компании.

В качестве одного из перспективных направлений решения данной проблемы, обеспечивающего инвариантность к специфике предметных областей, следует признать технологию полимодельной квалиметрической ранговой оптимизации проектных и управленческих решений (КРОПУР) с последующим её развитием в форме технологии анализа, синтеза и оптимизации комплексных решений (технологии АСОП).

Развиваемая технология к настоящему времени прошла успешную, многовариантную и всестороннюю апробацию в целом комплексе исследований, посвящённых сравнительному количественному анализу качества (рейтинг-анализу) разнородных средств и систем обработки и защиты информации (СОЗИ) в интересах обоснования закупок и ресурсных затрат и даже – рейтинг-анализу информационных технологий обеспечения жизненного цикла изделий крупных компаний и их объединений.

Это позволяет рекомендовать технологию АСОП в качестве базового методического аппарата с соответствующими автоматизированными средствами поддержки принятия решений (АСППР) в различных предметных областях, включая финансово-кредитные области бизнеса. Её реализация позволяет обоснованно решать задачи выбора в поле многовариантных альтернативных вариантов и оценок их качества.

При определении рандомизированных сводных показателей использован математический аппарат и средства информационной поддержки анализа и синтеза сводных показателей при информационном дефиците (методология ASPID), но в среде полимодельного анализа данных. Это, в свою очередь, позволяет создавать равные условия и сопоставимость альтернативных вариантов решений, а также обеспечивать минимизацию информационного дефицита при выполнении комплексного квалиметрического рейтинг-анализа в интересах верификации и валидации данных.

Особо следует отметить масштаб сформированных баз данных альтернативных вариантов ПУР СОЗИ. Например, по базе сравниваемых вариантов межсетевых экранов – более 140 моделей, для средств антивирусной защиты – более 20 моделей, для IDS/IPS – более 10 моделей. По каждому из вариантов сравниваемых средств в базе данных представлены в систематизированном и «рафинированном» виде практически все функционально значимые характеристики и параметры СОЗИ, что весьма значимо при обосновании их развития и формировании требований.

При этом, особое значение в технологии АСОП (КРОПУР) уделено формированию и актуализации баз данных рейтинг-анализа ПУР по конкурентным предпочтениям компании с их систематизацией, что практически ранее не производилось. Среди приведённых моделей требований Заказчика в практике рейтинг-анализа СОЗИ наиболее востребованными оказались и рекомендуются модели критериальных предпочтений «Бюджетная», «Системная», «Компромиссная».

Результаты исследований подтвердили, прежде всего, реальную возможность и актуальность оптимизации структур и системных параметров комплексного использования разнородных средств, а также возможность оценки устойчивости ПУР в различных условиях функционирования. Это целесообразно использовать, прежде всего, при проведении аудита, аттестационных и сертификационных испытаний, а также при обосновании программ развития, разработке и сравнении бизнес-проектов.

Бушин Г.В.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийская академия туризма и предпринимательства
ПРОГРАММНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРАТЕГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ
В ГОСТИНИЧНОМ БИЗНЕСЕ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ИГР

Для гостиничного бизнеса стратегическое управление имеет особенно большое значение, так как его основной фактор производства – жилая недвижимость – не подвержена моральному и физическому износу в краткосрочном и среднесрочном периоде, следовательно, существует возможность более точного предвидения перспектив его долгосрочного использования. Рост многообразия и интенсивности действия внешних факторов функционирования и развития предприятий гостиничной отрасли всё более способствует увеличению спроса на средства автоматизации и визуализации процессов разработки стратегических решений. Недостаточно, на наш взгляд, освещена сфера принятия решений в условиях неопределённости и факторный анализ, подтверждением чему служит отсутствие ограничений на количество инсталляций программ, то есть они работают по общеизвестным алгоритмам (фирмы-разработчики: Expert Systems, Курск, Касатка, Интеллект-Сервис, Альт). Возможность программно учитывать влияние недооцениваемых конкурентами факторов хозяйствования и их изменение во времени требует дополнительных научно-практических разработок.

Автоматизированный механизм оценки эффективности стратегического решения должен определять, во-первых, вероятность выигрыша конкурсных торгов на размещение госзаказа или предоставления территории для строительства гостиниц при условии окупаемости инвестиций для предприятия и с учётом вероятного поведения конкурентов, а также целесообразность заключения соответствующего договора. Во-вторых, цикличность и сезонность изменения значимости факторов эффективности гостиничного бизнеса, которая определяется неравномерностью туристского спроса в течение года, возрастанием и затуханием туристского интереса к дестинации, на которой располагается гостиница, проведением государственных программ и наличием других периодов, влияющих на изменение спроса на размещение в гостинице в положительном или отрицательном направлении. Оценка влияния данных факторов должна заноситься пользователем в программу, которая рассчитает, на какие факторы и в какой период времени следует делать ставку для достижения наилучших долгосрочных результатов.

Для оценки факторов необходимо обеспечить пользователя обновляемой информацией по названным факторам эффективности стратегического управления гостиничным бизнесом и автоматизированными методами для их математического обоснования.

В качестве теоретической и методической базы для оценки факторов действий конкурентов и государства целесообразно применять теорию игр. Нами предлагается рассчитывать абсолютную и относительную эффективность стратегического решения при помощи теоремы, разработанной Д. Нэшем для коалиционной игры. В коалиционной игре входными данными будут служить предполагаемые результаты заключения договора, его расторжения или игнорирования при различных возможных условиях. Выходные данные будут показывать, во-первых, абсолютную эффективность, отражающую значимость результатов при данных условиях заключения, расторжения или игнорирования договора, во-вторых, относительную эффективность решения, позволяющую определить какие условия действий являются предпочтительными среди имеющихся абсолютно эффективных решений.

Гаврилова А.Е.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийская академия туризма и предпринимательства
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГОСТИНИЧНО-РЕСТОРАННОМ БИЗНЕСЕ

Автоматизированное рабочее место (станция) 4 LX system union помогает автоматизировать обслуживание гостей в барах, ресторанах, магазинах, ночных клубах и т.д. Рабочую станцию 4 LX используют и предприятия общественного питания гостиниц. Данная станция помогает быстро и эффективно работать и сотрудникам Мини-бара отеля.

К преимуществам 4 LX следует отнести (для сотрудников мини-бара):

1. Высокий уровень безопасности, обеспеченный строгим разграничением доступа пользователей. Часто на одной станции работают несколько сотрудников. Каждый сотрудник имеет индивидуальную магнитную карту доступа к работе на автоматизированном рабочем месте (станции) 4 LX.

2. Рабочая станция 4 LX, соединенная с чековым принтером (например, Epson TM-295) производит автоматическое формирование отчётов по процедуре конца дня для сотрудников мини-бара, где изложено количество проданного за день по позициям, общая сумма. Данный итоговый чек показывает расход товара за день, что помогает проводить суточный аудит и составить ежедневный финансовый отчет для бухгалтерии.

3. Легкость в эксплуатации обусловлена достаточно простой логикой построения станции.

4. Прямой горизонтальный тракт печати подкладных документов для максимального исключения замятия бланков;

5. Повышенные показатели надежности;

6. Простая и быстрая смена чековой ленты и картриджа;

7. Удобство обслуживания за счет легкого доступа к узлам принтера Epson TM-295

Проблемы эксплуатации автоматизированного рабочего места (станции) 4 LX следующие:

1. Следует проявлять большую аккуратность при закладке счета мини-бара в рабочую станцию, если он чуть сдвинется, чек не будет пробит и на станции загорится красная лампочка. Порой приходится повторять одну операцию несколько раз. Это очень замедляет работу сотрудников мини-бара, особенно при высокой загрузке отеля.

2. При печати общего чека чековый принтер Epson TM-295 работает очень шумно.

Пути решения проблем эксплуатации автоматизированное рабочее место (станция) 4 LX и чекового принтера Epson TM-295:

– при разработке и усовершенствовании автоматизированного рабочего места следует учесть вышесказанные замечания;

– ввести опцию печати бумажной контрольной ленты как дополнительное средство контроля при традиционной технологии работ;

– создать возможность создания собственных отчетов;

– устанавливать рабочую станцию вне гостевых зон ресторана.

Гончаров В.В., Бушин Г.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет, Балтийская академия туризма и предпринимательства

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИЙ В ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОМ ПЛАНИРОВАНИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ВЛАСТЕЙ

Целесообразно развивать инновации в региональном программно-целевом планировании. Как известно, важнейшим фактором эффективности общественного производства является научно-технический прогресс. Данное утверждение справедливо распространяется и на сферу государственного управления как субъекта регулирования развития общества. Для достижения научно-технического прогресса в сфере регионального управления необходимо создавать организационные предпосылки, экономические и социальные мотивации для творческого труда государственных управленцев и обслуживающих специалистов. Творчество должно быть направлено на поиск и применение инновационных способов и средств решения задач управления, позволяющих достичь необходимых и желательных результатов наименее затратным путём.

Необходимость разработки оценки выгод и потерь от инноваций в региональном программно-целевом планировании. Нестандартность инновационных решений органов государственного управления влечёт за собой определённый риск потерь, который должен учитываться при принятии и уточняться впоследствии. Разработка и принятие нестандартных эффективных программ требует от управленца определённых социально-психологических качеств личности, что присуще лишь 6% специалистов, работающих в сфере управления. Остальное число руководителей должно быть обеспечено специальной методикой, позволяющей оценить риски потерь и возможные выгоды, связанные с принятием нетипичной целевой программы ведомства или проекта. Общественная значимость результатов государственного управления делает целесообразным нормативного закрепления или утверждения таких методик для различных сфер управления.

Программы и проекты целесообразно разделить на типичные и инновационные. Типичные программы или проекты – это система мероприятий применявшееся ранее в данном или ином регионе страны для решения конкретной управленческой задачи. При этом отличия в отдельных мероприятиях, несущественно влияющие на конечный результат управления не берутся в расчёт. Инновационное управленческое решение органа государственного управления – это программа или отдельный проект, отличающиеся нестандартным набором мероприятий по решению конкретной задачи управления, и вносящим за счёт этого значительный вклад в конечный результат управления.

Механизм мониторинга типовых и инновационных целевых программ ведомств. Мониторинг инновационных решений может осуществляться при помощи создания и пополнения базы типовых целевых программ и проектов ведомств и правительства с указанием их эффективности. После реализации, инновационная целевая программа или проект пополняют список типовых целевых программ и проектов.

Можно выделить следующие преимущества мониторинга типовых и инновационных проектов и программ:

1. Обмен опытом программно-целевого планирования между регионами;

2. Выявление наилучших способов и средств решения типовых управленческих задач;

3. База типовых решения является отправной точкой для разработки инновационных решений.

Гончаров В.В., Горенбургов М.А., Бушин Г.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет, Балтийская академия туризма и предпринимательства
ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА

Целесообразно развивать методическое обеспечение прогнозирования стратегических ходов государства, касающихся гостиничного сектора. Реформа государственного управления, предполагающая постепенный переход к бюджетированию ориентированному результат и, как следствие, расширению применения программно-целевого метода управления на правительственном и ведомственном уровнях региональной власти. Миссия правительства или ведомств и соответствующие индикаторы стратегической эффективности государственных целевых программ, ориентированные на долгосрочное устойчиво развитие вступают в противоречие с интересами предприятий гостиничного бизнеса, заинтересованных в скорейшей окупаемости своих инвестиций и получении. В Санкт-Петербурге данное противоречие находит выражение в склонности предпринимателей к строительству гостиниц со стоимостью размещения «высокого» уровня классности вопреки стратегической ориентации города на развитие массового туризма. Государство заинтересовано в перераспределении инвестиций в сторону расширения номерного фонда за счёт реализации гостиниц «среднего» класса. Тем не менее, стратегия программы не содержит достаточных ограничительных условий на классность гостиниц, под которые выделяется недвижимость для того, чтобы направить развитие гостиничного бизнеса в обозначенном стратегическом направлении. Можно предположить, что государство, таким образом, сделало уступку частному бизнесу. Предвидение стратегических ходов государства в будущем будет всё более актуально, так как оно постепенно реформируется в особую рода предпринимателя и влиятельного конкурента, принимающего решения на основе собственных критериев их рациональности и действующего по особым правилам игры, которые находятся в настоящее время на этапе становления.

Разработка нестандартных стратегий развития гостиничного бизнеса. Инновационные решения в области стратегического планирования служат достижению превосходства в использовании изменяющихся факторов успеха и непредсказуемости для конкурентов. Нетворческое внедрение типовых методик, таких как система сбалансированных показателей, делает предприятие более уязвимым для стратегических ходов конкурентов и может стать причиной упущения выгодных стратегических возможностей. Признаками инновационной стратегии является, во-первых, использование новых ключевых факторов успеха или изменение в приоритетах существующих факторов, во-вторых, применение уникальных программных продуктов, обслуживающих процесс стратегического планирования и реализации стратегии. Инновации должны внедряться не только в сфере планирования развития бизнеса, но и в сфере планирования поведения предприятия в критических ситуациях, что является особенно важным для гостиничной отрасли. Одним из важнейших направлений оптимизации деятельности гостиничного предприятия является диверсификация предлагаемых услуг, позволяющая сглаживать межсезонные колебания туристского потока и минимизировать предпринимательские риски. На наш взгляд, эффективным инструментом выработки инновационных стратегических решений по диверсификации гостиничных услуг и формированию гостиничных комплексов является ABC-XYZ анализ, позволяющий учесть временные колебания значимости различных производственных факторов гостиницы.

Горенбургов М.А., Бушин Г.В.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийская академия туризма и предпринимательства
ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ СПРОСА В БИЗНЕСЕ

Законы механики, электрических и гравитационных полей имеют приложения в экономических системах: скорость – технологии, влияющие на производительность труда, ускорение – инновационные технологии, законы движения денег – законы электричества или движения жидкостей и т.д.

Для эффективного развития туристского бизнеса необходимо иметь представление: о будущих изменениях объема продаж на основе прогнозирования спроса в регионах с применением компьютерного моделирования.

Общеизвестна модель французского математика А. Курно, в которой спрос зависит обратно пропорционально цене, однако в настоящее время разработаны гравитационные модели, аналогично закону тяготения И. Ньютона, где сила притяжения (спрос) пропорциональна массе взаимодействующих объектов (объем продаж фирм) и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

Американский ученый Рэйли попытался определить с помощью своего закона (Law of Retail Gravitation) размеры сферы влияния опрошенных регионов (с точки зрения высокоценных товаров). Основная идея этого закона состоит в том, что с ростом города число сторонних покупателей

возрастает. В качестве индикатора силы притяжения рассматривается оборот местной торговли, который принимается как пропорциональный количеству населения и обратно пропорционально квадрату расстояния между городами. Если два региона (города и т. д.) соперничают за клиентов, живущих между ними, то нас интересует, сколько покупательной силы привлекается в одно и сколько в другое направление.

Закон Рэйли объясняет распределение уходящей за пределы населенного пункта покупательной силы.

Появление в США крупных производственно-торговых центров привело к попытке применения аналогии закона Рэйли для товаров среднего и долгосрочного потребления. В качестве определяющих характеристик привлекались торговые площади и время, необходимое для достижения торгового центра на автомобиле.

Например, для применения вышеуказанных моделей в туристическом бизнесе следует ввести переменные (факторы, влияющие на спрос), а именно:

- объекты взаимодействия (гостиницы);
- слои общества по финансовым возможностям;
- звездность отеля;
- вектор направления путешествий;
- ценовые характеристики тура;
- расстояние до цели путешествия;
- фактор сезонности.

При этом необходимо создать хорошую клиентскую базу данных о туристах, что позволит эффективно провести моделирование спроса и повысить объем продаж в туристском бизнесе.

Горенбургов М.А., Цацулин А.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет, Северо-Западная академия государственной службы
ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕ
УРОВНЯ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ

Как правило, комплексное изучение тяжести налогообложения уже на микроуровне должно проводиться как разновидность мониторингового анализа налоговой нагрузки на хозяйствующие субъекты, т.е. на предприятия, организации и учреждения, представляющие разные секторы экономики, разные отрасли промышленности, финансов, сферы услуг и управления на различных экономических территориях. Необходимость такого анализа обусловлена тем, что предприятия являются последним (конечным) плательщиком многих видов налогов, например, на прибыль, имущество и пр. Именно предприятие может регулировать (а в отдельных случаях и весьма искусно) свою хозяйственную деятельность в соответствии с существующим налоговым законодательством, и тем самым оно является тем объектом, которым адресована целевая экономическая функция налогов. Оценённые суммы налоговых отчислений, а также средние ставки налогов в общем случае могут быть использованы в следующих целях:

1. Планирование и регулирование денежных потоков хозяйствующего субъекта. У каждого предприятия – свой цикл деловой активности, включающий в себя фазы производства, осуществления закупок, сбыта и т.д. Так как при расчётах с различными дебиторами и кредиторами в нормальных рыночных условиях использование финансовых потоков более эффективно, чем использование системы бартера и взаимозачётов, а также всевозможных денежных суррогатов. При поддержании непрерывности хозяйственного процесса возможность планирования объёмов денежной наличности на предприятии является чрезвычайно важным условием его финансовой и рыночной устойчивости.

2. Обычно предприятия используют наличность (остатки в кассе и на счетах банков) на следующие выплаты: налоговые платежи и платежи во внебюджетные фонды; выплаты по заработной плате и социальные выплаты; алименты, пособия; оплата счетов поставщиков и подрядчиков; кредиты и депозиты; выплата дивидендов. Поэтому о структуре выплат, с точки зрения уровня налогообложения и оптимизации последнего, необходимо иметь следующую информацию – даты и суммы предстоящих платежей в бюджет на месяц, квартал, год. Необходимо также рассчитывать поквартально долю налоговых платежей в бюджет для планирования перечислений с целями: с одной стороны, не допустить просрочек в графике платежей; а, с другой, – заставить деньги «работать», обеспечивая тем самым хозяйствующему субъекту надлежащие проценты в самом широком смысле термина.

3. Определение средних ставок НДС, налога на прибыль и НДФЛ для определения уровня налогообложения собственно производства и в целом хозяйственной деятельности. При этом важно выявление недостатков в ведении учёта и организации документооборота на предприятии, выявление резервов снижения налогов.

4. Определение на основе расчёта индивидуальных индексов по видам налога и доли каждого из налогов в общей сумме платежей в бюджет направления изменения во времени структуры налоговых выплат. При этом предприятие может разработать «идеальную» структуру выплат с учётом особенностей производства и реализации продукции, а также использовать структурные различия фактической и гипотетической выплат как резерв для оптимизации (для предприятия чаще всего в виде снижения) налоговых платежей.

Определение желаемых параметров обложения в разрезе какого-либо одного налога имеет место лишь при весьма квалифицированном налоговом планировании, обретающем у экономистов-практиков в последние годы всё большее доверие. Например, если Приложение к балансу «Расчёт по налогу на добавленную стоимость» за 2010 г. показывает, что снижение уплаченного НДС произошло из-за более быстрого роста оборота по Счёту 19 «НДС по приобретенным ценностям», то у предприятия действительно вырос объём услуг и материалов, по которым возможно предъявить НДС к возмещению. В основном причиной данного процесса является замена импортного сырья и товаров на сырьё, закупленное на отечественном рынке. То есть, при сопоставимом уровне качества товаров и услуг, уровне сервиса и льготном налоговом режиме предприятия заинтересованы в процедуре импортозамещения товарами местного производства.

Дополнительно следует рассмотреть соотношение прочих налогов и платежей. Обычно объём налоговых отчислений, относящихся к категории «прочие налоги», сокращается, обеспечивая снижение данной доли ежегодно. Рассматривая подробно структуру группы «прочие» за последние три года, полезно помнить, что в 2008 году в эту группу входил налог на операции с ценными бумагами, возникающий в момент увеличения уставного капитала предприятия за счёт выпуска дополнительных акций. Таким образом, зная планы предприятия на будущее и ставки налоговых отчислений, можно спрогнозировать выручку, прибыль, в том числе от размещения средств на банковские депозиты и внести корректировки в даты выплат и направления инвестиций. По аналогии с показателем макроэкономической статистики – налогоёмкости ВВП – можно рассчитать аналогичные показатели и для уровня предприятия.

Колесникова Ю.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Балтийская академия туризма и предпринимательства
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕТЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

В основе работы сетевого предприятия общественного питания лежат процессы, связанные с поиском, получением, обработкой и применением информации, необходимой для повышения ее эффективности. Как правило, источниками такой информации являются официальные учреждения, печатные издания, СМИ, кулинарные книги, специальные курсы повышения квалификации, Internet, внутренняя документация (приказы, договоры), отзывы посетителей. Используя эти источники, руководство предприятия получает возможность быть осведомленным в вопросах нормативно-правового характера, инноваций, касающихся кулинарии и производственно – технического оснащения сети, степени удовлетворенности ассортиментом и обслуживанием посетителей заведений. Своевременно проведенные маркетинговые исследования дают информацию о реальной позиции сети ресторанов на рынке относительно ее конкурентов, об особенностях потребительского спроса, что, пожалуй, является ключевым фактором, оказывающим влияние на стратегию развития сетевого предприятия общественного питания.

Помимо внешних информационных потоков необходимо пристальное внимание обратить на организацию механизма доведения информации до участников рабочего процесса во внутренней среде предприятия. В настоящее время разработаны автоматизированные системы и программы (POS-терминалы с сенсорными мониторами, R-keeper, Tillypad и другие), позволяющие получать отчет о работе как сети в целом, так по каждому предприятию общественного питания, входящему в эту сеть. Благодаря этим программам становится прозрачной информация, касающаяся расчета повременной заработной платы и процентов с продаж, начисления штрафа и премий, быстро и четко формируется финансовый отчет для руководства. Проблему воровства на предприятии общественного питания позволяет решить система видеонаблюдения on-line, данная система идеально подходит для формирования рабочей карты сотрудников и позволяет оценить эффективность их труда, что немало важно в сферах, относящихся к сервисной экономике. Таким образом, стало возможным получать своевременную информацию, отвечающую критериям компетентности, системности, достоверности, эффективности и простоты, позволяющую связать воедино работу разнофункциональных и дистанционно расположенных звеньев сетевой организационной структуры. Данные системы и программы также позволяют не дублировать заказы от официантов администратору, поварам в холодный и горячий цеха, а автоматически передавать информацию при наборе заказа на одном электронном носителе.

Как правило, информационные потоки внутри сетевых предприятий общественного питания выстраиваются по трем направлениям:

1. Внутри самого подразделения сети (отдельного предприятия, являющегося узлом сети);

2. От узлов сети в центр;
3. От центра к узлам.

Контролирующие функции сосредотачиваются в управляющем центре сети. Так как объем информации, перемещаемой в сторону центра, значительно больше, чем от центра к отдельному структурному подразделению, возникает проблема своевременности доведения центром необходимой информации до каждого из узлов. Решение этой проблемы может быть связано с увеличением числа операторов центральной компании или ранжированием узлов сети по системе факторов и приоритетности.

Колодин М.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
МЕТАОРГАНИЗАЦИЯ ОФИСНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Правильная организация информации в организации чрезвычайно важна. Эта деятельность включает в себя как документооборот, так и учет взаимоотношений с сотрудниками, заказчиками и поставщиками, учет оперативной информации (звонки, письма). Соответственно широк спектр предлагаемых на рынке программных решений для поддержки такой деятельности, как бесплатных, так и коммерческих. Крупные организации имеют возможность решить указанные вопросы путем выполнения самостоятельных разработок, так и путем адаптации покупных решений. Для малых и средних организаций, для офиса типа SOHO (small office / home office, малый офис / домашний офис) эти задачи каждый раз возникают заново и нуждаются в решении, максимально приспособленном для каждой конкретной организации. Многие имеющиеся готовые программные продукты не допускают достаточно гибкой настройки. В результате компании либо каждый раз самостоятельно разрабатывают свое программное обеспечение, либо пользуются средствами, лишь условно подходящими для такой работы (например, офисными пакетами общего назначения, блокнотами), либо вовсе не ведут последовательной сквозной документации, что негативно сказывается на результатах их деятельности.

Представляется оптимальным построение офисной системы на основе метаорганизации, то есть так, чтобы каждый существенно значимый элемент ее мог порождаться, настраиваться, заменяться на основе правил, входящих в саму же систему. При этом все части системы должны быть открыты для редактирования, причем с соблюдением прав доступа. Некоторый базовый функционал разрабатывается изначально, как и инструментарий для развития системы; дальнейшая доработка системы выполняется на месте. Изначально имеются блоки учёта персональной информации (сотрудники, прочие лица), событий (встречи, звонки), тексты. Основным элементом является блок текстовой информации, соединенный разнотипными связями с другими блоками; каждый блок имеет временные и версионные отметки. Удобству работы способствует категоризация блоков и связей, наложение разнообразных фильтров, причём создание и настройка их выполняется свободно и единообразно по всей системе.

Разрабатываемая автором система построена по указанному принципу. В данном случае используется сетевое решение, с серверной и клиентскими частями, последние имеют лишь веб-интерфейс. Все составляющие системы реализованы на свободном программном обеспечении (веб-сервер apache, языки parser, perl, python, пакет jQuery на основе javascript, СУБД sqlite, postgresql). Существенное упрощение работы и сокращение сроков реализации получено благодаря последовательному применению метатехнологии на всех этапах разработки и реализации системы.

Полонский А.М., Москалева О.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения
РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛИТИКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МАЛОЙ КОМПАНИИ**

В докладе рассматриваются теоретические и практические аспекты обеспечения необходимого уровня информационной безопасности (ИБ) малой компании, информационная система (ИС) 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 ценность информационных ресурсов компании соизмеримы с ее бюджетом и требуют адекватной защиты. Фактически такая компания имеет самоорганизующуюся IT-инфраструктуру без четкого и явного администрирования. Компьютерная сеть компании является одноранговой (без выделенного сервера – контроллера домена) и организационной единицей для администрирования является рабочая группа. Возникает проблема защиты персональных данных сотрудников и (в ряде случаев) – клиентов компании.

На первый взгляд, выходом из создавшейся ситуации является аутсорсинг, т.е. делегирование внешней специализированной компании всех вопросов, связанных с администрированием ИС компании и обеспечения ее безопасности. 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 ИБ собственными силами. Первоначально руководству компании следует построить доктрину ИБ компании, определив модель потенциального нарушителя, в роли которого может выступать сотрудник компании, так называемый «инсайдер» (штатный сотрудник, совместитель или иное лицо, привлекаемое по договору), клиент компании (посетитель офиса и/или посетитель сайта компании) и т.д. На следующем этапе необходимо выделить основные каналы реализации угроз ИБ. Основное внимание следует уделить:

- политике администрирования пользователей компьютера (на уровне рабочей группы, причем с учетом того, что сотрудники должны самостоятельно подключать внешние устройства, устанавливать программы и т.п. – каждый пользователь должен иметь администраторские права или права опытного пользователя);

- политике использования сменных носителей, в данном случае сменный носитель – флэш-накопитель является потенциальной угрозой утечки информации. Выходом из положения могут быть программы аудита используемых сменных носителей и необходимые организационные меры в виде инструкций и т.п.

- политике использования Интернет-ресурсов компании (web-сайта, электронной почты), возможности посещения сайтов социальных сетей и других ресурсов, явно не имеющих отношения к деятельности компании.

Данная задача решается на аппаратном и/или программном уровне. Как правило, для доступа в Интернет для небольших компаний используются простейшие аппаратные маршрутизаторы (роутеры), изначально предназначенные для домашнего использования и не позволяющие реализовать необходимые требования по безопасности, а также персональные брандмауэры на рабочих станциях. Недостаток данного подхода очевиден – при внедрении вредоносного программного кода (вирусов) на компьютер-рабочую станцию данный компьютер превратится в инсайдера всей компании. Для реализации защиты от внешних вторжений следует отказаться от простейших маршрутизаторов и использовать, например, аппаратно-программный комплекс на основе весьма несложного (по современным меркам) компьютера и Linux-шлюза с соответствующей настройкой маршрутизации, например, программу IPStat компании CodeArt. Одновременно такая система обеспечит учет внутреннего трафика и блокирование ненужных Интернет-ресурсов. Такой роутер (на базе Linux+IPstat) является весьма защищенным, т.к. сотрудники офиса не имея необходимого навыка для работы с Linux-программами, не будут иметь реальной возможности вмешаться в его работу.

Для обеспечения безопасности электронной почты и уменьшении доли нежелательной почты (спама) предлагается использовать комплекс CodeArt Email Security (CES). Базовые функции сервиса: получение и хранение почты, очистка почты от вирусов и от нежелательной корреспонденции. CES анализирует почту по имеющимся критериям и, если письмо не может быть отнесено к спаму, то оно передается к клиенту, в противном случае – помещается в карантин спама на внешнем сервере. Любой сотрудник компании, не получивший письмо, может просмотреть карантин спама и переслать себе письмо.

Самарина О.В. Караванова Б.П.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийская академия туризма и предпринимательства

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СТРАХОВАНИЯ РИСКОВ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В современных условиях в России уделяется большое внимание развитию малого бизнеса. В развитых странах малый бизнес приносит до 60% Внутреннего Валового Продукта страны. Для успешного ведения бизнеса необходимо страхования рисков предпринимательской деятельности. В современном мире для решения любых проблем необходимо иметь достаточное количество информации.

Одним из способов защиты от предпринимательских рисков является заключение договоров страхования. При этом потенциальный страховой интерес предпринимателей связан с получением покрытия по максимально возможному количеству рисков. Малые предприятия на сегодняшний момент могут получить информацию о страховых компаниях не в достаточном объеме. Не все страховые компании берутся страховать малые предприятия, предпринимателям в свою очередь не хватает полной информации о списках страховщиков которые предоставляют услуги страхования бизнеса. На сайтах страховые компании размещают только название страхового продукта. Отсутствует информация о документах которые необходимо предоставить, калькулятор для расчета страховой премии. Нет гибкого подхода к рассрочке страховой премии что особенно важно для фирм с сезонным бизнесом. Нет единых тарифов по страхованию малого бизнеса, в каждой страховой

компании тарифы рассчитываются по-разному.

Страховым компаниям тоже приходится сталкиваться с проблемами нехватки информации о малом бизнесе. Важной информацией для определения тарифа является срок существования на рынке, выручка, прибыль, дополнительные доходы и расходы.

Все эти проблемы ухудшают взаимоотношения малого бизнеса и страховых компаний и оставляют негативный опыт от взаимоотношений. Складывается критическая ситуация, в которой промедление равносильно еще большему застою развития малого бизнеса в России.

Необходимо предпринимать решительные шаги, такие как разработка специальным программ страхования для малых предприятий с учетом их специфики деятельности, внедрение достоверной информации. Размещать информацию о возможности страхования предпринимательских рисков в средствах массовой информации.

Уже сейчас разработана новая методика страхования предпринимательских рисков, но этого не достаточно, необходимо дальнейшее изучение и помочь во взаимоотношениях малых предприятий и страховых компаний.

Все эти значительные меры окажут реальную поддержку в развитии малого бизнеса в России.

Скляр А.В., Цацулин А.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западная академия государственной службы
ВОЗМОЖНОСТИ СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА ФИСКАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ РЕГИОНА**

В настоящее время оперативный анализ структуры налоговых поступлений в бюджеты разных уровней представляется особенно важной задачей любого прикладного исследования, поскольку каждый год, месяц, день в экономике происходят существенные перемены, как правило, структурного характера. Проведение такого анализа возможно, так как уже накоплен разнообразный и полезный, но, главное, широко обсуждаемый отечественный опыт хозяйствования внепланово-административной модели управления экономикой. Имеется также ценная информация о подобных работах в странах традиционной рыночной экономики периодов стабильности их развития. Правда, экономическая стабильность хозяйственной деятельности в сложившихся квазирыночных условиях России ещё не наступила. Но зато стал доступным опыт и знания учёных и практиков тех стран, которые неформально относятся к «экономически развитым» странам, а демонстрируют подлинно высокие показатели экономического роста и достойного уровня жизни своего населения.

Количественные приёмы и методы анализа структур заключаются в их точном измерении и умелом сопоставлении, выявлении значимых пропорций, зависимостей и закономерностей экономической природы, оценке неравномерности распределения, например, регионов по величине налоговых поступлений или их доле в региональном и национальном бюджетах. Большое внимание аналитики уделяют также способностям структуры меняться во времени, то есть изучению структурных сдвигов, своевременному выявлению тенденций экономического развития и вариации учтённых факторов. Совокупность показателей структуры является одним из самых эффективных и простых в применении аналитических инструментов, и их применение возможно в самых различных областях, в том числе и для анализа налоговых поступлений. При изучении структуры налоговых поступлений тоже можно выделить два аспекта – изучение структурных особенностей на макроуровне (изучение структуры доходной части госбюджета, налоговых поступлений в бюджеты различных уровней) и на микроуровне (изучение структуры налоговых выплат предприятий и организаций).

Все показатели структуры по направлениям анализа можно объединить в три основные группы: относительные показатели структуры; показатели структурных сдвигов; показатели концентрации и централизации. Расчёт структурных характеристик совокупности возможен только после завершения этапа группировки первичных данных на основании какого-либо существенного признака. Например, конечным результатом группировки государственных доходов и расходов является бюджет. Его доходная часть представляет собой группировку поступлений в бюджет по источникам поступления. Особенность такой структуры в том, что группы сформированы путём объединения однородных статей, то есть, на основании качественного анализа, а не количественных критериев. При этом средний размер той или иной группы практически определён заранее, так как величина налоговых выплат закреплена законодательно. Поэтому структуру бюджета наиболее целесообразно изучать в следующих аспектах: в динамике; в соответствии плановой структуре; при сравнении нескольких структур (например, доходы нескольких регионов).

При этом существует множество факторов, которые могут влиять на изменение абсолютных величин доходов бюджета. Это и уровень инфляции, и изменения в законодательстве страны, и рост размеров теневых доходов предприятий и населения. При анализе для получения информации об относительных изменениях изучаемого признака необходимо нивелировать некоторые из факторов и получить количественные характеристики изменений, происходящих в совокупности. Это позволяет осуществить структурный анализ налоговых поступлений.

Так как относительные показатели структуры рассчитываются путём соотнесения каждого значения по части совокупности со значением по всем наблюдениям в целом, то взаимно погашается в числителе и знаменателе влияние некоторых факторов, например, инфляции. Затем относительные показатели (удельные веса и доли) могут сравниваться друг с другом и с предыдущим периодом. Сравнимы в этом случае и показатели по разным структурам, в том числе обобщенные коэффициенты, рассчитанные по разному числу групп, на которые разбита исследуемая совокупность.

Чтобы проанализировать изменения структуры во времени, недостаточно использовать только индивидуальные относительные показатели. На их основе рассчитывается целая гамма показателей структурных сдвигов. Сводную характеристику позволяют получить обобщающие показатели структурных сдвигов. Обобщающие показатели структурных сдвигов основаны на учёте вариации приростов и темпов роста удельных весов рассматриваемых групп налогов. Чем выше вариация этих показателей изменения налоговых поступлений, тем большие структурные сдвиги произошли за период. Структурные сдвиги в составе налоговых поступлений связаны с неравномерностью изменения абсолютной величины суммы поступлений в бюджет от отдельных налогов. При структурном анализе чаще применяют такую сенсильную характеристику, как квадратический коэффициент абсолютных структурных сдвигов.

В отличие от линейного коэффициента, основанного на расчёте среднего линейного отклонения отчётных данных от базисных, квадратический коэффициент абсолютных структурных сдвигов строится на основании показателей среднеквадратического отклонения. Показатели абсолютных структурных сдвигов применяются, если необходимо рассчитать скорость изменения удельных весов налоговых групп, а показатели относительных структурных сдвигов – если важна интенсивность данного изменения в терминах ускорения приростных характеристик.

Сологубова Г.С.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет
ТЕХНОЛОГИЯ ОПРЕДЕЛЯЕТ ОРГАНИЗАЦИЮ**

Принимая концептуально сетевую экономику как наиболее эффективный формат хозяйственного взаимодействия, автор предлагает в качестве организационного механизма в сети рассматривать логистику. Накопленный в научной дисциплине методологический инструментарий позволяет применять ресурсосберегающие, социально ориентированные, экологически взаимосвязанные и взаимообусловленные приёмы и методы работы, позволяющие контролировать и минимизировать все виды издержек: организационных, трансформационных, трансакционных, экстернальных. Благодаря развитию информационных технологий методологическая база логистики стала активно внедряться в бизнес-среду. Информация играет ключевую роль в координации бизнес-процессов. Информационные потоки связывают всех участников хозяйственной деятельности. Использование информационных систем позволяет реализовывать идеи планирования и оперативного управления на внутрифирменном уровне, на уровне межфирменного взаимодействия, управлять технической инфраструктурой сети экономических агентов, техническими средствами осуществлять аналитическую обработку и передачу данных в сети.

Рассмотрим один из методов логистики, получивших широкое распространение в хозяйственной деятельности. Логистическая модель SCOR (Supply Chain Operation Reference Model – референтная модель цепей поставок) позволяет провести предпроектную организационную подготовку бизнес-идеи, компромисса между различными отделами, команды единомышленников для реализации задуманного проекта. Следующим этапом SCOR – модели является анализ конкурентов, поставщиков, дистрибуторов, оптимизация потоков ЛС и оценка изменений в финансовом выражении. Заключительным этапом является реализация изменений.

Основные фазы модели SCOR обеспечивают анализ и реинжиниринг бизнес-процессов, проведение бенчаркинга и отбор наилучших примеров ЛС и цепочек взаимодействующих партнёров (ЛЦ). Эффект от реинжиниринга заключается в снижении числа элементов бизнес-процесса, что приводит к снижению затрат, сокращению длительности производственного цикла. SCOR – проект позволяет каждой экономической единице создавать собственную референтную модель логистической цепи, где категории оценки эффективности имеют трёхуровневую структуру: показатели первого уровня характеризуют стратегическое управление; второго и третьего – с большей детализацией определяют эффективность тактического и оперативного управления. Логистическая интерпретация хозяйственной деятельности по модели SCOR – планирование, снабжение, производство, распределение, обработка возвратных потоков.

Для внедрения SCOR модели может быть достаточным использование корпоративных систем ERP (SAP, Oracl), систем управления цепями поставок (i2, Manugistics), а также специальных систем для управления отношениями с клиентами (CRM), управления отношениями с поставщиками (SRM), управления складом (WMS). Следует также отметить появившиеся в 2005-2006г.г. информационные

системы с более глубокой проработкой процессов управления ЛЦ в части аналитических блоков и поддержки принятия решений – Supply Chain Design Management, некоторые из которых в явном виде базируются на SCOR, например, e-SCOR, ADOlog, ARIS EasyScor.

SCOR развивается в соответствии с развитием управления логистическими цепями: версия SCOR 1.0 (1996 г.) предназначалась для традиционных статических цепей поставок, в версии 4.0 (2000 г.) рассматривались вопросы управления цепями поставок в виртуальных предприятиях, а в версии 8.0 (2006 г.) – адаптивные цепи поставок.

Френкель М.Б.

Россия, Астрахань, Астраханский государственный технический университет

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ПОРТФЕЛЕМ ЦЕННЫХ БУМАГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ

Рынок ценных бумаг является сложной и активной системой. Применение традиционных методов моделирования не дает инвесторам возможности получить качественную информационную базу позволяющую принимать решение по управлению портфелем ценных бумаг. Актуальной становится задача разработки способа и инструментария позволяющего моделировать сложные системы, функционирующие в гетерогенной среде и подверженные внешним воздействиям.

Рынок ценных бумаг можно рассматривать, как совокупность элементов включающих субъектов (участники рынка ценных бумаг, государство и т.д.) и объектов (эмитенты, акции, графики цен и т.д.). Структура данной активной системы предполагает информационные и управляющие связи между элементами. Например, инвестор, как участник рынка ценных бумаг интересуется и изучает эмитента ценной бумаги и принимает решение, управляя своим портфелем ценных бумаг о включении или исключении ценной бумаги из инвестиционного портфеля. Порядок функционирования, число периодов функционирования, предпочтения участников системы, допустимые множества состояний и информированность участников зависит от фондового рынка, на котором инвестор осуществляет свою деятельность и его стратегии поведения на рынке и определяют порядок функционирования системы. Для моделирования предлагается подход, основанный на интеллектуальных агентах. Агенты осуществляют сбор информации из различных информационных источников, оперируют нечеткими знаниями, прогнозируют развитие окружающей среды, оценивают возможные риски и реагируют на действия других агентов. Описанная выше задача в значительной степени осложняется тем, что агенты действуют в неопределенных вариантах среды, с наличием частичных и зашумленных результатов восприятия, а также с неопределенностью в отношении того какая среда изменяется во времени, но должны быть способны следить за текущим состоянием среды. Процесс изменения среды рассматривается, как ряд временных срезов, содержащих множество случайных переменных состояния для которых определена зависимость с переменными свидетельства. Интервал между временными срезами зависит от принятой инвестором стратегии поведения на рынке ценных бумаг.

Концептуальная модель процесса мониторинга внешней среды включает в себя: онтологию предметной области, содержащую множество понятий и отношения между ними, причинную модель, построенную с использованием онтологии предметной области для каждой задачи, модели принятия решения для сценарного индивидуального и группового поведения агентов, модель среды функционирования. Сценарии поведения агентов описывают стереотипную последовательность событий в частном контексте задачи и включают в себя следующие компоненты: начальные условия, которые должны быть истинными при вызове сценария, результаты и факты, которые являются истинными, когда сценарий завершается, предположения, которые поддерживают контекст сценария, сцены, представляющие временные аспекты сценария.

Построенная на данном подходе экспертная система может использоваться различными участниками рынка ценных бумаг. Для обеспечения работоспособности системы достаточен один эксперт и инженер по знаниям. Дальнейшее развитие работы связано с исследованием механизмов адаптации и самообучения агентов.

Цацулин А.Н.

Россия Санкт-Петербург, Северо-Западная академия государственной службы

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АНАЛИЗА И ПЛАНИРОВАНИЯ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Налогоёмкость прибыли можно вполне назвать показателем стратегического типа, поскольку известное соотношение K_2 может быть использовано руководством предприятия для определения целесообразности дальнейшего пребывания на данном рынке в конкретных экономических условиях. То есть, несмотря на то, что доля средств, необходимых для налоговых выплат, может сократиться за год, уровень отчислений за счёт прибыли остаётся тем же, соответственно, не снижая тяжесть обложения для предприятия. При этом стоит учитывать, что инвесторов прибыль, её размер и характер использования интересуют гораздо больше, нежели выручка или объём производимых

платежей. И если налогообъёмность прибыли будет повышаться, то на каком-то этапе ответственным лицом может быть принято решение о сворачивании данного направления бизнеса.

Для проведения рыночного анализа на микроуровне экономики, то есть для хозяйствующего субъекта, можно определить следующую систему показателей уровня налогообложения:

1. Абсолютные показатели: сумма налогов, уплаченных в бюджет; сумма начисленных, но неуплаченных налогов; сумма произведённых авансовых налоговых платежей; суммы отдельных видов налогов; суммы налогов, подлежащие возврату из бюджета.

2. Относительные показатели: доля налоговых платежей в общем объёме платежей предприятия; соотношение уплаченного НДС и выручки; средняя ставка налога на прибыль по всем видам деятельности; средняя ставка подоходного налога; соотношение уплаченных налогов и полученной выручки; налогообъёмность прибыли предприятия; индивидуальные индексы различных видов налогов и средний индекс налоговых выплат.

3. Структура налоговых платежей и её изменение: доли каждого налога в общей сумме налоговых выплат; планируемые доли каждого из налогов в общей сумме налоговых выплат (определение «идеальной» структуры выплат); индексы структурных различий «идеальной» и фактической структур.

Следует отметить некоторые особенности применения данной системы показателей на практике. Абсолютные показатели целесообразно использовать для налогового планирования отдельного предприятия в краткосрочном периоде. Это важно при подсчёте денежных потоков предприятия, при оценке ликвидных активов. Сумма уплаченных налогов в бюджет покажет, какой объём средств был отвлечён из оборота для уплаты налогов. Сумма начисленных за период, но ещё не уплаченных налогов (что есть либо задолженность перед бюджетом, либо ситуация, когда срок платежа по налогу ещё не наступил), плюс оценка сумм налоговых выплат на предыдущий период даст бухгалтеру сумму денежных средств, которую придётся отвлечь из денежного оборота следующего периода.

Важную роль планирование и анализ денежных потоков в части налоговых платежей играет на крупных предприятиях с большим оборотом средств. Налоговые выплаты отличаются от прочих выплат, например, по покупке сырья, ещё и тем, что должны быть проведены в определенные сроки. Нельзя, например, как с поставщиком, договориться с налоговыми органами об отсрочке платежа, рассрочке или взаимозачёте при наличии временных трудностях с поступлением денежных средств. Кроме того, для крупных предприятий, не являющихся по Закону №88-ФЗ «О государственной поддержке малого предпринимательства в Российской Федерации» малыми предприятиями, предусмотрена уплата основных налогов (НДС, налога на прибыль) авансом подекадно, исходя из расчётных характеристик хозяйственного процесса. Предприятие согласовывает с налоговыми органами размер авансовых платежей. По итогу периода производится перерасчёт. При этом если сумма налога, подлежащего уплате, существенно ниже той величины, исходя из которой, был произведён расчёт авансов, предприятие предоставляет по требованию налоговой инспекции письменные объяснения причин такого расхождения. Детальный анализ уровня обложения на микроуровне должен всегда сопровождаться и дополняться расчётом группы относительных показателей налогообложения.

Статистическая оценка уровня налогообложения, но уже на мезо- и макроэкономическом уровне, позволяет оценить степень регрессивности налоговой системы региона или страны, с помощью всесторонней оценки и планирования выявить совокупность наиболее эффективных налогов, которые в состоянии давать максимальный доход бюджетам разных уровней и равномерно распределять налоговое бремя между социальными группами населения. На уровне же отдельных предприятий оценка уровня обложения может дополнить характеристику эффективности хозяйственной деятельности и существенно расширить возможности применения налогового планирования. Сказанное предопределяет пути изыскания подлинных резервов дальнейшего совершенствования отечественной системы налогообложения, критически оценивая при этом её мнимые достоинства и/или надуманные недостатки с позиций реальных возможностей количественных измерений и в полной гармонии с требованиями экономического роста.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУРАХ

Александров А.М.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»

РАНДОМИЗИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ ТЕЛЕТРАФИКА В КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУРАХ

Критические инфраструктуры отличаются большим разнообразием взаимосвязанных параметров, на которые накладываются различные случайные процессы. Попытки учесть влияние этих случайностей приводит к созданию различных математических моделей. Один из способов создания таких моделей состоит в использовании принципа рандомизации.

Применение этого принципа раскладывается на несколько этапов. На начальном этапе формируется математическая модель (порождающая модель) в простейших предпосылках относительно характера участвующих случайных процессов (например, принимая эти случайные процессы статистически взаимонезависимыми), однако параметры этих процессов считаются случайными величинами с соответствующими законами распределения. На следующих этапах выполняется (по соответствующим правилам) осреднение (рандомизация) результатов порождающей модели, которое даёт более точную, рандомизированную модель.

Указанный подход позволяет использовать многочисленные результаты порождающих систем.

В докладе на примере телекоммуникационных систем приводятся правила указанной рандомизации. В качестве порождающихся систем используются марковские модели, параметры которых (например, интенсивность входящего потока, среднее время обслуживания и др.) являются случайными величинами с соответствующими законами распределения.

Показано на конкретных примерах, как на основе этих законов получить соответствующую рандомизированную модель и её показатели, например, пропускную способность системы, размер буферской памяти и др.

Антонов А.А.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»

ВСТРАИВАЕМОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ В КРИТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫСОКОУРОВНЕВЫХ СПЕЦИФИКАЦИЙ

Одним из основных этапов проектирования аппаратных средств, является их тестирование. Надежность цифрового устройства зависит от качества его тестирования. Особые требования предъявляются к качеству тестирования высоконадежных цифровых устройств, применяемых в критических системах. В данной работе предлагается методика встраиваемого тестирования, позволяющая повысить качество тестирования современных отечественных высоконадежных цифровых устройств. Разработанная методика использует механизм распределенного сигнатурного анализа с применением эталонной модели полученной из высокоуровневых спецификаций.

Спецификация проектируемой системы является первичным и главным источником информации для разработчика конечных модулей системы. Современный подход предполагает задание подобных спецификаций в том числе и на высокоуровневых языках программирования класса C и C++, что позволяет реализовывать систему программно, а с привлечением современных компиляторов и аппаратно. Одним из путей оптимизации процесса перехода от высокоуровневой спецификации на языке программирования высокого уровня к аппаратной реализации на заданной элементной базе является использование C-подобных языков для проектирования аппаратных средств. Такие языки являются подмножествами SystemC – языка проектирования и верификации моделей системного уровня. Используемый в данной работе язык CatapultC фирмы Mentor Graphics является одним из самых популярных SystemC-подобных языков, так как поддержан необходимыми инструментальными средствами. Использование высокоуровневых спецификаций и средств синтеза из данных спецификаций в маршруте проектирования позволяет исключить ошибки перехода от спецификации к реализации и ускорить процесс проектирования, при сравнимых аппаратных затратах. Основной идеей данной работы является тестирование с эталонной моделью (ЭМ), синтезированной из высокоуровневой спецификации средствами CatapultC. Такая ЭМ, является источником верных сигнатур, а также информации, позволяющей конфигурировать средства встраиваемого тестирования и управлять процессом тестирования.

В качестве основного метода тестирования предполагается использовать сигнатурный анализ. Так как одноканальный сигнатурный анализ имеет ряд недостатков связанных в основном с низкой производительностью, в частности из-за сложности переключения анализатора между тестируемыми

сигнальными выводами, предлагается использовать модифицированный – многоканальный распределенный сигнатурный анализ. Преимущества использования распределенного сигнатурного анализа заключаются в том, что, используя такой подход, можно проникать внутрь тестируемого устройства, и не только обнаруживать ошибки, но и локализовывать их. Распределенный сигнатурный анализатор позволяет тестировать одновременно значительно больше одного сигнального вывода, что ускоряет процесс тестирования и делает его более удобным и гибким. Распределенный сигнатурный анализ предполагает иерархический подход, то есть возможность тестирования целевого устройства на разных уровнях: начиная с уровня устройства в целом и уровня крупных логических блоков и заканчивая уровнем мелких блоков, вплоть до вентильного уровня.

Предложенная методика позволяет тестировать элементы критических систем на протяжении всего жизненного цикла, в том числе и в режиме штатной работы системы.

Блюм В.С., Рыжиков Ю.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРИИ ОЧЕРЕДЕЙ К ЗАДАЧАМ БЫСТРОГО РЕАГИРОВАНИЯ**

Печальный опыт пожаров 2010 года показал недостаточную готовность служб борьбы с чрезвычайными ситуациями в России. Оптимальная структура таких служб, как с технологической точки зрения, так и с учётом экономических характеристик, может быть получена и оценена с использованием аппарата теории массового обслуживания (ТМО), конечно, при наличии соответствующей программной поддержки. В качестве такой программной поддержки может выступать инновационный пакет программ МОСТ (Массовое Обслуживание – СТАционарные задачи).

Рассмотрена система электроснабжения района. Диаметр района – 600 км. Потребители района потребляют мощность 200 тыс. кВт в час, подводимую от внешнего источника по линиям напряжения 110 кВ. Это напряжение подводится к 10 зонам обслуживания, где понижается до 6 кВ, после чего распределяется между 10 потребителями в каждой зоне.

Время занятости бригады на конкретной аварии складывается из чистого времени ремонта и времени проезда к месту аварии и обратно. Будем считать аварию с равной плотностью вероятностей происходящей в любой точке района. Используя дифференциал плотности распределения расстояния от центра района до места аварии и опираясь на известные интенсивности отказов различных видов оборудования и средние длительности их ремонта легко вычислимы моменты чистой длительности ремонта.

Моменты распределения суммарного времени занятости бригады на устранении аварии можно получить свёрткой моментов распределений длительностей проезда и ремонта с помощью процедуры CONV (ППП МОСТ).

Вопрос об оптимальном числе бригад следует решать с учётом экономических факторов.

Ущерб от недостаточного числа бригад связан с дополнительной задержкой в восстановлении энергоснабжения. Табулирование функции затрат выполнено с помощью процедуры расчета СМО вычисления средней длины очереди и последующего применения формулы Литтла.

Результат вычислений показывает, что лучшим является неожиданное решение (иметь 4 бригады), что обусловлено высокой ценой «штрафа» за перебои в поставке электроэнергии.

Предложенная схема расчёта может быть использована в качестве методической основы для оценки и выбора оптимального состава сил и средств, в частности, для организации борьбы с лесными пожарами.

Буренин В.А., Винниченко А.В.

**Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «ВСС», ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин»
ВОПРОСЫ УСТОЙЧИВОГО УПРАВЛЕНИЯ КОММУТАЦИОННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ
СОВРЕМЕННЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ**

Одной из задач управления современной телекоммуникационной сетью является задача управления ее коммутационным оборудованием.

Применительно к коммутационному оборудованию основными показателями качества функционирования в первую очередь являются показатели, характеризующие его способность выполнять задачи по своевременной, достоверной обработке информации с целью ее коммутации и маршрутизации.

В качестве показателей временной эффективности обычно используют время задержки сообщения, вероятность обслуживания за заданное (допустимое) время.

Считается, что коммутационное оборудование удовлетворяет заданным требованиям по своевременной обработке, если время обработки не превышает заданное или соответственно вероятности обработки за заданное время не ниже требуемой.

В общем случае время обработки и вероятность зависят от длины передаваемых сообщений, размеров сети (задача маршрутизации), производительности (пропускной способности) оборудования и трактов передачи информации, алгоритмов функционирования коммутационного оборудования,

скорости передачи информации, нагрузки, надежности оборудования и его живучести.

Значение времени обработки и вероятности обусловлены требованиями, предъявляемыми к временным характеристикам коммутационного оборудования и связаны с характером решаемых коммутационных задач и телекоммуникационной технологии.

Необходимо отметить, что реализация и поддержание значений основных показателей в коммутационном оборудовании в общем случае осуществляется в условиях воздействия различных возмущающих факторов. Наличие возмущений в процессе его функционирования приведет к невыполнению задач. В связи с этим вводится понятие устойчивости работы.

Под устойчивостью работы коммутационного оборудования понимается свойство сохранять свою работоспособность при воздействии всех возмущающих факторов]. Устойчивость определяется надежностью, помехоустойчивостью, живучестью.

С учетом во многом вероятностного характера функционирования коммутационного оборудования в качестве показателя устойчивости ее функционирования может быть принята вероятность выполнения задач. При этом работа коммутационного оборудования считается устойчивой, если вероятность выполнения задач на заданном интервале времени не менее требуемой.

Волкова А.В.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»
ПОМЕХОЗАЩИЩЁННОСТЬ СИГНАЛЬНО-КODOVOЙ КОНСТРУКЦИИ НА ОСНОВЕ
ТРЕХМЕРНОЙ СИМПЛЕКС-РЕШЁТКИ

Производится исследование воздействия различных видов преднамеренных помех на сигнально-кодую конструкцию на основе трёхмерной симплекс-решётки, алгоритм модуляции и демодуляции которой заключается в следующем.

Поток бит разделяется на первичные группы по n бит, каждой из которых ставится в соответствие скаляр. Три первичные группы образуют вторичную группу. В трёхмерном пространстве строится вектор, координаты которого являются найденными скалярами. Определяются четыре проекции вектора на плоскости, перпендикулярные главным диагоналям куба. Каждый вектор проекции определяет собой одну посылку сигнала в комплексной форме. Таким образом, в канал могут быть переданы две, три или четыре посылки. Передача большего числа посылок эквивалентна использованию кода, корректирующего ошибки. Алгоритм демодуляции состоит в определении весов различных значений скаляров и последующем определении значения переданного в канал трёхмерного вектора по методу максимального правдоподобия. Таким образом, в пределах выбранной скорости кодирования, то есть на двух, трёх или четырёх посылках, реализуется мягкое декодирование.

В качестве классификации помех была выбрана классификация по их энергии: помехи, ограниченные по энергии; ограничение на пики энергии; ограничение по средней мощности. Это обуславливается обобщённостью в данном подходе.

Для получения экспериментальных данных относительно помехозащищённости указанной конструкции была создана модель в пакете MatLab, основные компоненты которой перечислены ниже: модулятор и демодулятор для СКК, генератор и анализатор информационного сигнала, а также генераторы помех. Согласно приведённой классификации было выбрано три вида помех. Первый вид: помеха, ограниченная по энергии. Помеха данного типа сгенерирована таким образом, что спектр её находится в полосе сигнала. Второй вид: помеха с ограниченной средней мощностью. Энергия такой помехи не равномерно распределена во времени. Смысл такого подхода заключается в «накапливании» энергии. Таким образом, в определённые временные промежутки преднамеренная сгенерированная в модели помеха будет обладать повышенной мощностью, но в другие моменты времени её не будет. Третий вид: помеха, ограниченная на пики энергии. Во временной области такие помехи представляют собой периодически повторяющиеся импульсы.

Были получены зависимости вероятности ошибки на бит от отношения сигнал/шум для различных скоростей передачи и скоростей кодирования.

Гордеев Л.В.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»
ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В КЛЮЧЕВЫХ (КРИТИЧЕСКИХ) СИСТЕМАХ

Ключевая система информационной инфраструктуры (КСИИ) – это информационно-управляющая или информационно-телекоммуникационная система, которая осуществляет управление критически важным объектом (процессом), или информационное обеспечение управления таким объектом (процессом), или официальное информирование граждан, и в результате деструктивных информационных воздействий на которую может сложиться чрезвычайная ситуация, или будут нарушены выполняемые системой функции управления со значительными негативными последствиями.

Ключевые системы входят в состав следующих сегментов информационной инфраструктуры:

системы органов государственной власти, системы органов управления правоохранительных структур, системы финансово-кредитной и банковской деятельности, системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, географические и навигационные системы, системы специального назначения, спутниковые системы для обеспечения органов управления и в спец. целях, программно-технические комплексы центров управления ВСС, системы управления водоснабжением и энергоснабжением и др.

Нарушение функционирования критически важных информационно – телекоммуникационных систем и сетей (ключевых систем информационной инфраструктуры Российской Федерации) может привести к развитию чрезвычайных ситуаций, связанных с гибелью людей, экологическими катастрофами, нанесением крупного материального финансового, экономического ущерба или крупномасштабными нарушениями жизнедеятельности городов и населенных пунктов и т.п.

При построении комплексной системы защиты критически важной информации в ключевых системах информационной инфраструктуры необходимо выполнить следующие требования:

- разработать модель системы информационной безопасности ключевых систем;
- общесистемные решения по модели системы информационной безопасности ключевой системы;
- разработать перечень угроз информационной безопасности применительно к активам ключевых систем;
- разработать методики оценки защищенности информации, обрабатываемой основными техническими средствами от ее утечки за счет побочных электромагнитных излучений;
- реализовать подсистему межсетевого экранирования;
- реализовать подсистему антивирусной и антиспам защиты;
- реализовать подсистему обнаружения и противодействия компьютерным атакам;
- реализовать подсистему криптографической защиты информации;
- реализовать подсистемы мониторинга событий информационной безопасности и обнаружения утечек ключевой информации;
- разработка методики оценки соответствия системы информационной безопасности ключевой системы установленным требованиям.

Густов А.А., Смирнов К.А.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин»

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ПОДВИЖНОЙ РАДИОСВЯЗИ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Чрезвычайные ситуации (ЧС) могут иметь различные причины возникновения (техногенные, природные, биологические, экологические и социальные), скорость распространения (внезапные, с быстро распространяющейся опасностью или стремительные, умеренные, плавные и медленные) и масштаб (локальный, муниципальный, региональный, межрегиональный и федеральный характер), при этом органы государственной власти на каждом уровне иерархии должны обеспечить устойчивое управление в ЧС на любой стадии её развития:

первая стадия – накопление отклонений от нормального состояния или процесса;

вторая стадия – инициирование чрезвычайного события, лежащего в основе ЧС;

третья стадия – процесс чрезвычайного события, во время которого происходит высвобождение факторов риска (энергии или вещества), оказывающих неблагоприятное воздействие на население, объекты и природную среду;

четвертая стадия – затухание (действие остаточных факторов и сложившихся чрезвычайных условий), хронологически охватывающее период от перекрытия (ограничения) источника опасности – локализации чрезвычайной ситуации, до полной ликвидации ее прямых и косвенных последствий, включая всю цепочку вторичных, третичных и т. д. последствий.

В условиях ЧС перед органами государственной власти стоит сложная задача координации действий имеющихся сил и средств, особенно в период ликвидации последствий ЧС. В такие периоды создаются оперативные штабы, формируются оперативные группы, увеличивается потребность в информационном обмене между должностными лицами исполнительных органов, служб и учреждений различного уровня и разной ведомственной принадлежности, неправительственных органов для своевременного реагирования на быстро меняющиеся условия обстановки, доведения принятых решений до исполнителей и координации их действий.

Современные системы управления характеризуются, прежде всего, тем, что отличительной чертой процесса управления является его информационная сущность. Для каждого уровня управления характерно взаимодействие как между должностными лицами, так и доступ к базам данных. Управленческое решение становится результатом коммуникационного процесса, реализуемого на средствах информационной технологии. Соответственно, для систем управления в ЧС растут требования к качеству связи. При этом одной из отличительных особенностей ЧС является то, что связь в большинстве случаев может быть обеспечена только на основе мобильных систем связи.

Сети мобильной связи предоставляют обширный перечень услуг (передача речи, данных), дают возможность общего доступа к сети связи независимо от ведомственной принадлежности. При этом сети транкинговой связи позволяют наиболее полно удовлетворить органы управления по обеспечению информационного обмена: они позволяют предоставлять соединение абонентов между собой и с абонентами сети связи общего пользования, объединять пользователей в группы, оперативно конфигурировать эти группы, обеспечивать установление соединения за минимальное время.

Выбор цифрового стандарта транкинговой связи для организации связи в чрезвычайных ситуациях зависит от функциональных возможностей, статуса стандарта (открытый или корпоративный), используемого частотного диапазона, возможного режима связи (прямой связи – без использования базовой станции. При построении сети транкинговой связи, для обеспечения управления в период ЧС, необходимо учитывать требование к оперативному изменению структуры сети при этом обеспечивая покрытие заданной зоны пространства с требуемым качеством связи.

Зотов М.В., Петрукович В.М., Журавлева О.П.

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

ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТРЕНАЖЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ К ДЕЙСТВИЯМ В КРИТИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ

Одной из важнейших задач на пути совершенствования тренажерной подготовки специалистов-операторов является поиск надежных объективных показателей оценки качества освоения тренажерных заданий, с помощью которых возможно было бы эффективно управлять процессом обучения. Для реализации этой задачи нами предлагается системы оценки готовности операторов к действиям в различных ситуациях на тренажерных комплексах (ЭСПГ), которая включает 4 модуля.

1. Модуль оценки сенсорно-перцептивных компонентов деятельности оператора. Функционирование данного модуля предполагает использование аппаратуры для бесконтактной регистрации движений глаз оператора в процессе выполнения упражнений на тренажере. Модуль позволяет осуществлять оценку уровня готовности оператора к нештатным и экстремальным ситуациям по таким параметрам, как траектория движения взгляда оператора при выполнении различных тренажерных сценариев, длительность зрительных фиксаций, амплитуда и пиковая скорость саккадических движений глаз, которые сопоставляются с данными эталонной модели профессиональной деятельности оператора системы.

2. Модуль оценки интеллектуальных компонентов деятельности оператора. Работа данного модуля основана на оценке способности оператора к формированию динамического образа обстановки в различных ситуациях (имитируемых на тренажерном комплексе) путем регистрации элементов обстановки, воспроизводимых оператором в моменты возникновения критических ситуаций.

3. Модуль оценки психофизиологических компонентов деятельности оператора. Данный модуль работает на основе использования разработанных нами алгоритмов распознавания и количественного анализа нестационарных участков сердечного ритма и позволяет осуществлять оценку способности машиниста к своевременной и адекватной мобилизации функциональных резервов при возникновении критических ситуаций, имитируемых на тренажерном комплексе.

4. Модуль автоматической генерации эталонных моделей деятельности для дифференцированной оценки сенсорно-перцептивных, интеллектуальных и психофизиологических компонентов готовности деятельности оператора сложных систем к действиям в различных ситуациях работы. На основе результатов выполнения тренажерных сценариев опытными инструкторами данный модуль позволяет осуществить автоматическую генерацию экспертных моделей (нормативных параметров) сенсорно-перцептивных, интеллектуальных и физиологических компонентов профессиональной деятельности оператора на тренажерном комплексе, которые используются для оценки уровня подготовки работников к действиям в различных критических ситуациях.

Мамутова О.В.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ОПЕРАТИВНОЙ ПАМЯТИ В ВЫСОКОНАДЕЖНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

Рассматривается эффективность использования иерархической памяти в существующей архитектуре высоконадежной вычислительной системы, имеющей домен внешней памяти и вычислительный домен, где каждый процессор имеет индивидуальный кэш. Такие системы используются в критических инфраструктурах в условиях повышенной интенсивности излучения, что приводит к сбоям в элементах системы памяти. Необходимо провести анализ влияния параметров кэш-памяти на общую производительность и надежность системы с целью поиска эффективной конфигурации памяти. Для рассматриваемого класса систем из-за невозможности проведения исследований на прототипе, параметры производительности и надежности оценивают с помощью нефизической модели. Необходимо выбрать способ моделирования, удовлетворяющий поставленной

задаче: оценить производительность и надёжность вычислительной системы при изменяющихся параметрах элементов системы памяти для заданной исполняемой программы.

Задачу оценки производительности систем при наличии кэш-памяти процессора можно считать решенной. Оценка же надёжности затруднена. Среди методов, используемых в настоящее время для оценки надёжности систем, можно выделить: логико-вероятностный метод и использование теории случайных процессов. Ни один из этих методов не удовлетворяет поставленной задаче одновременной оценки производительности и надёжности системы. Применение потаковых эмуляторов вычислительных систем с ненадёжной памятью позволяет провести точную оценку любых параметров надёжности и производительности, однако построение такого эмулятора – неоправданно трудоёмкая работа. Для рассматриваемого класса систем предложено использовать формализм сетей Петри, позволяющий проводить оценку параметров производительности и надёжности.

Сформулированы требования к модели иерархической памяти:

- Модель не учитывает архитектуру кэш-памяти в явном виде. Учитывается только интенсивность кэш-промахов, которая зависит как от соотношения размеров кэш-памяти и внешней памяти, так и от конкретных деталей реализации кэш-памяти.

- Модель не учитывает адрес обращения процессора к памяти, считая, что если в любом месте кэш-памяти произошёл сбой, то любое чтение такой памяти будет ошибочным.

- Модель учитывает особенности работы системы при наличии голосующего элемента.

Задаваемыми параметрами производительности системы являются времена обращения к памяти при попадании в кэш и при промахе.

Задаваемым параметром надёжности является вероятность сбоя/отказа элемента памяти.

Конечной оценкой надёжности системы является вероятность отказа системы, а производительности – время выполнения заданной программы.

В соответствии с предложенными требованиями построена модель высоконадёжной системы с иерархической памятью с использованием формализма сетей Петри. Проведена декомпозиция системы на подмодели, включающие в себя либо параметры надёжности, либо параметры производительности. Выделена модель сбоев кэш-памяти, модель работы контроллера кэш-памяти при обращениях процессора к памяти, модель сбоев внешней памяти и модель работы голосующего элемента, определяющего отказ всей системы. Такая структура позволяет изменять отдельные элементы модели, не изменяя всю модель целиком. Кроме того, масштабирование системы в таком случае осуществляется путем простого добавления копий подмоделей и изменения модели работы голосующего элемента.

Для получения сравнительных оценок производительности и надёжности используется среда моделирования Mobius. Для формальной проверки корректности модели используется средство PIPE. Предложенная модель позволяет выбрать конфигурацию кэш-памяти, эффективную по критерию производительность-надёжность.

Никифоров О.Г., Просветов А.Н., Сошнев В.А.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин»

КОМПЛЕКСИРОВАНИЕ И ДЕКОМПОЗИЦИЯ ЗАДАЧ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Обеспечение информационной безопасности (ИБ) телекоммуникационных систем (ТКС) достигается противодействием возможным угрозам на всех трактах обработки информации в них, что требует равнопрочной защиты каждой ТКС на всех ее участках, распределенных функционально и территориально, в течение всего времени обработки защищаемого информационных ресурсов (ИР) в том числе и на этапах их передачи и хранения. Объектами ИБ ТКС являются ИР, циркулирующие в этих системах и подлежащие защите, и информационная инфраструктура, используемая для обработки этих ИР.

Особенностью защиты ИР в ТКС является комплексность, которая подразумевает совместное решение задач различного характера. Информационная инфраструктура, будучи материальной основой для реализации информационных технологий, включает в себя средства и комплексы связи и управления.

Информационная инфраструктура, являясь носителем защищаемого ресурса и защищенных информационных технологий, сама становится объектом угроз и должна рассматриваться как объект ИБ.

Анализ объектов и угроз ИБ позволяет сформулировать рекомендации по комплексированию задач ИБ в ходе разработки ТКС.

1. Во всем тракте обработки информации в ТКС должна обеспечиваться защита от всех возможных угроз, не оставляя уязвимых (не защищенных) участков.

2. В ТКС (на всех ее составных элементах) защита ИР должна обеспечиваться с одним уровнем конфиденциальности.

3. В составе ТКС необходимо предусматривать пункт (элемент, подсистему) управления ИБ, который должен объединять наиболее общие, существенные функции защиты, координировать

действия по ИБ в масштабе ТКС.

Таким образом, с позиций защиты ИР задачи ИБ в ТКС должны решаться комплексно с единой целью.

С другой стороны, с точки зрения особенностей организации и обеспечения ИБ задачи ИБ в ТКС необходимо рассматривать дифференцированно на объектовом и сетевом уровнях.

Анализ показывает, что для обеспечения ИБ на различных уровнях ТКС требуется решение специфических задач с применением различных по назначению средств защиты и с привлечением специалистов из разных направлений деятельности в области ИБ. Поэтому можно сформулировать следующие рекомендации по декомпозиции задач в области ИБ ТКС.

1. При разработке организационных и программно-технических мер обеспечения ИБ в ТКС необходимо учитывать специфику угроз и особенности функций ТКС на объектовом и сетевом уровнях.

2. При конструировании ТКС и их составных частей нецелесообразно объединять в единые конструктивные модули средства объектового и сетевого уровней.

3. При определении функций управления средствами и системами обеспечения ИБ необходимо учитывать, что на этапе эксплуатации ТКС на различных объектах они могут выполняться должностными лицами или подразделениями, имеющими разные полномочия.

Пашков М.П.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»

АДАПТИВНЫЙ АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ АВТОНОМНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Для диагностирования сложных вычислительных систем (ВС) актуально диагностирование в реальном времени без приостановки выполнения основных вычислительных функций. Задача диагностирования усложняется еще и тем, что в сложных ВС практически не возможно собрать и оценить полный набор информации, характеризующей состояние системы. Понятно, что в идеальном варианте система диагностирования должна быть интегрирована в диагностируемую ВС и функционировать вместе с ней параллельно, не влияя на функционирование, когда работа идет в штатном режиме. А при появлении симптомов угрожающих возникновением ошибок своевременно оказывать исправляющие воздействия.

Анализ показывает, что часто выход системы из строя происходит не из-за физического отказа ее элементов, а в результате возникновения случайных помех, искажений в каналах обмена данными, особенно когда речь идет о системах специального назначения, работающих в сложных условиях. При этом в лучшем случае происходит перезагрузка системы с потерей всей оперативной информации. Такие ситуации очень сложны для исследования, часто бывает невозможно определить, в какой момент и из-за каких воздействий произошел сбой в работе.

Работу диагностируемой системы можно анализировать по совокупности параметров ее элементов. Для реализации адаптивного алгоритма диагностирования необходимо организовать вычислительную систему таким образом, чтобы элементы этой системы постоянно передавали данные, представляющие собой коды текущих состояний функциональных элементов, в подсистему диагностирования. По кодам состояний в подсистеме диагностирования создается виртуальный «образ» работы вычислительной системы в текущий момент времени. Этот образ отображается в динамической ассоциативной памяти, в соответствующей характеристикам образа области. Хранимые в памяти образы различных состояний системы имеют ассоциативные связи с образами возможных корректирующих воздействий, которые декодируются в конкретные управляющие воздействия, направленные на исправление ошибок и сбоев в работе вычислительной системы. Образы корректирующих воздействий приобретаются в процессе обучения диагностической подсистемы. При этом осуществление исправления ошибок становится возможным при неполной информированности о состоянии системы и «зашумленности» кодов состояния.

Петрукович В.М., Зотов М.В., Журавлева О.П.

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

ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ АЙ-ТРЕКИНГА В ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБРАЗЦОВ ОРУЖИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

Впечатляющие успехи современных информационных технологий привели к появлению принципиально новых методов оценки интеллектуальных процессов человека-оператора, таких как технология айтрекинга (eye tracking), позволяющая в реальном времени получать информацию о длительности фиксаций и перемещениях взгляда человека-оператора. В процессе выполнения оператором профессиональных задач его глаза подсвечиваются инфракрасным источником света, миниатюрная видеокамера фиксирует отраженные роговицами блики и положение зрачков, передавая данные в компьютер. Специализированное ПО обеспечивает анализ этих данных в реальном времени, благодаря чему получают информацию о том, на какой объект в каждый момент времени смотрит оператор (направление взгляда), насколько внимательно он смотрит (частота и

длительность фиксации взгляда на объекте). По анализу характеристик диаметра зрачка, частоты морганий, частоты и амплитуды скачков глаза (зрительных саккад) также оценивают особенности функционального состояния оператора (динамика умственной нагрузки, уровень бдительности, наличие признаков утомления, нервно-эмоционального напряжения). Оборудование устанавливается на рабочем месте оператора и таким образом, регистрация данных движений глаз осуществляется бесконтактным путем.

Исследования позволяют предположить, что внедрение технологии ай-трекинга будет способствовать существенному повышению эффективности мероприятий психофизиологического обеспечения профессиональной деятельности военных специалистов и обеспечит:

- создание интеллектуальных адаптивных человеко-машинных интерфейсов, повышающих возможности человека-оператора по восприятию и переработке информации на 60-80%;
- разработку средств автоматизированной оценки и поддержки деятельности оператора на тренажерных комплексах, позволяющих оптимизировать процесс обучения и уменьшить временные затраты на профессиональную подготовку специалистов на 30-40%;
- сокращение трудозатрат и времени, необходимых для мероприятий эргономического обеспечения проектирования новых образцов вооружения и военной техники до 15%.

Расторгуев В.Я.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»
ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
КРИТИЧЕСКИМИ ИНФРАСТРУКТУРАМИ НЕПРЕРЫВНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
С НЕОГРАНИЧЕННЫМ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ

Технические требования к Критическим Системам Информационных Инфраструктур (КСИИ), предназначенным для управления критическими инфраструктурами непрерывного функционирования с неограниченным жизненным циклом, вынуждают разработчиков КСИИ на ряд дополнительных мероприятий (введение разумной аппаратной избыточности, определение основной и резервных конфигураций, расширение традиционного состава Программного Обеспечения (ПО) Программным Компонентом Диспетчеризации и Контроля (ПКДК)). ПКДК осуществляет решение ряда задач (мониторинг исправности аппаратуры КСИИ, фиксацию отказов основной конфигурации, переключение без потери, но с деградацией функционирования на резервную конфигурацию и возврат из резервной конфигурации в основную после устранения отказа). Учитывая то, что аппаратура, используемая самим ПКДК, также может отказаться, ее следует зарезервировать, а ПКДК реализовать по распределенной схеме, где отдельные копии ПКДК должны допускаться к управлению КСИИ по некоторой принятой приоритетной дисциплине (например, в режиме master/slave). Понятия «непрерывное функционирование» и «неограниченный жизненный цикл» являются относительными, т.к. любая КСИИ морально стареет и нуждается в модернизации. Управление плавным переходом с работающей версии КСИИ на модернизированную версию КСИИ без нарушения функционирования следует также предусмотреть как одну из функций ПКДК.

В докладе представлены предложения по разработке ПКДК.

Романовский Р.С.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРАМНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА
ТЕСТИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

1. Создание надежных систем требует применения высоконадежной и достоверной аппаратуры, при разработке которой необходимо комплексное тестирование цифровых устройств на расширенных тестах в широком диапазоне изменения условий. Такие проверки должны быть выполнены системами входного/выходного контроля, которые в настоящее время являются громоздкими и неэффективными, либо в них не определяется запас параметрической устойчивости, напрямую влияющий на надежность и достоверность разрабатываемых систем. В докладе рассматривается система, которая позволяет осуществлять функциональное и параметрическое тестирование цифровых устройств на рабочих частотах и имеет преимущества перед аналогами по функциональности и мобильности.

2. На архитектурном уровне система представляет собой набор из двух плат – Модуля Цифрового Тестера (МЦТ) и Модуля Цифрового Осциллографа (МЦО) – размещенных на материнской плате содержащей модуль управления питанием, двунаправленный буфер с раздельным питанием портов и контактирующее устройство для подключения тестируемого объекта. Управление логическими уровнями сигналов осуществляется путем управления питанием буферов, включенных между источником тестирующих сигналов и испытуемой микросхемой. Система позволяет проводить тестирование цифровых устройств на частотах до 50 МГц, имея полосу пропускания аналоговых цепей МЦО до 300 МГц.

3. Одной из важных задач при параметрическом тестировании является оценка входных/выходных сопротивлений тестируемого объекта. Для проведения такой оценки обычно используют остановку тестов и коммутацию на измеритель тока. Но с учетом специфики решаемых системой задач, такой подход приведет к существенному увеличению размеров системы и снижению полосы пропускания аналоговых трактов МЦО.

4. Предлагается методика оценки, состоящая в использовании свойств, применяемых буферов, а именно выходном сопротивлении в установившемся режиме. Таким образом, эквивалентная схема цепи представляет собой делитель напряжения, состоящий из выходного сопротивления буфера и входного/выходного сопротивления канала тестируемого объекта. Измеряя напряжение на выводе тестируемой микросхемы можно оценить сопротивления тестируемой микросхемы. Измерение проводится в определенные моменты времени после уравнивания уровней на линии (из-за схемы динамической подтяжки буферов).

5. При работе с тестирующим оборудованием одним из основных параметров является длина непрерывно выдающегося теста. В связи с ограниченностью некоторых систем, в данном решении предложена система хранения тестов в сжатом виде, что позволило на порядок увеличить длину непрерывно выдаваемых тестовых последовательностей.

6. Разработанная система в полной мере удовлетворяет поставленным требованиям и показывает эффективность применения двунаправленных буферов с отдельным питанием как средств управления логическими уровнями сигналов, сохраняя такой важный параметр как компактность системы. В настоящее время направление работы связано с разработкой форматов параметрического тестирования, встроенного ПО и разработкой программных модулей сопряжения со стандартными средствами разработки и тестирования.

Рычагов Ю.Б.

**Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»
ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

Процесс создания любой информационной системы включает в себя ряд стандартных этапов:

- определение основных функций системы;
- разделение всех функций на реализуемые аппаратно и программно;
- проектирование аппаратного и программного обеспечения (АО и ПО);
- автономная и комплексная отладка АО и ПО;
- корректировка АО и ПО по результатам комплексной отладки (иногда здесь приходится значительно перераспределять функции между АО и ПО).

Процесс проектирования получается длинным и возвратным. Особенно для систем реального времени критического применения, где необходимо обеспечить высокую надежность системы в сочетании с требованиями заданной производительности. От замысла до действующего образца проходит не менее трех – четырех лет.

При этом очень серьезной проблемой является длительный цикл разработки, изготовления и отладки аппаратного обеспечения (АО). Поэтому времени для отработки ПО на реальной аппаратуре всегда не хватает, что сказывается на качестве ПО и всего изделия в целом. Разработка ПО на программных моделях хотя и сокращает срок разработки ПО, но не дает возможности учесть все особенности аппаратуры, реакцию на ее нештатное поведение, оценить ее реальное быстродействие. Процесс комплексной отладки АО и ПО поэтому всегда оказывается крайне сложным, в отведенные сроки не вписывается.

В то же время неверно принятые решения о распределении функций между аппаратурой и программным обеспечением на начальном этапе разработки, часто приводят к очень дорогостоящим ошибкам, которые приходится исправлять уже на этапе комплексной отработки системы.

В докладе описан подход к проектированию систем реального времени критического применения, позволяющий сократить сроки и трудоемкость проектирования подобных систем. Особое внимание уделяется проектированию аппаратного обеспечения систем на базе отечественной элементной базы.

Описывается универсальная, программно-аппаратная платформа, позволяющая создавать действующие прототипы будущих систем уже на самом раннем этапе проектирования изделия. Широкое применение отечественных ПЛИС и СнК обеспечивает простоту настройки платформы под функции конкретного применения и создание действующего прототипа системы в кратчайшие сроки.

Основная идея предлагаемого подхода – создать реальный, действующий образец системы на как можно более ранней стадии разработки изделия. Это позволит как ускорить разработку и отработку ПО, так и даст возможность более адекватно оценить требования к аппаратуре, изменить их в случае необходимости, провести новый цикл верификации в реальном масштабе времени и добиться оптимального решения.

Суханов Д.В., Копыльцов А.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
СИСТЕМА ОБРАБОТКИ И СБОРА ИНФОРМАЦИИ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

В настоящее время, вследствие большого скачка научной деятельности человечества в практически любой отрасли производства используются опасные для жизни человека вещества. В случае аварии на таких производствах подвергаются риску жизни людей и окружающая среда. Поэтому своевременные меры предосторожности и предварительный анализ так важен для сохранности жизни людей. На сегодняшний день подобными проблемами занимаются специальные подразделения специалистов. Но работа таких специалистов хотя и является очень точной, но занимает довольно продолжительный период времени. Именно поэтому предлагается проект, который сможет производить расчеты пусть и более приближенно, но зато в очень короткий промежуток времени, что нередко может спасти большое количество жизней. Суть данного проекта заключается в быстром моделировании аварийной ситуации для расчета угроз по каждому из вредных веществ, используемых на данном предприятии. В системе с помощью диалоговых окон осуществляется выборка возможных опасных веществ. В зависимости от типа загрязняемой среды, рельефа местности, розы ветров и многих других параметров, системой осуществляется расчет опасных зон, дальнейшее распространение этих веществ, а также выдаются рекомендации о наиболее рациональном расположении датчиков, предназначенных для наблюдения за ситуацией. При расчетах учитывается множество параметров, характеризующих тип загрязнения, будь то воздух, вода или земля, выбираются отдельные пути расчета распространения и концентрации вредных веществ. При загрязнении воздушной среды учитывается роза ветров в данной области, а так же рельеф местности. При выбросах в водную среду учитываются направление и скорость течения, глубина и объем русла для расчета концентрации. При попадании загрязняющих веществ в почву, берутся во внимание геологические особенности местности, рельеф, наличие водоемов, а также подземные течения. Данная система позволяет производить довольно полное моделирование аварийной ситуации еще до аварии и может быть использована для оценки степени угрозы рядом живущим жителям. Кроме того, данная экспертная система, по результатам расчетов будет выводить предлагаемые способы борьбы с возникшими угрозами. Ведь в большинстве случаев решить проблему намного легче, когда она только возникла, чем бороться с ее последствиями. Программа реализована на языке программирования C++ и представляет собой диалоговые окна для выборки параметров. По завершении расчетов, выдается картинка с выделенными опасными зонами, и с отмеченными на ней наиболее рациональным размещением датчиков для отслеживания ситуации.

Сухов В.А.

**Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ КРИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БЕСПРОВОДНОЙ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ**

Разработке систем определения местоположения подвижных объектов всегда уделялось и уделяется по настоящее время достаточно большое внимание во всем мире. В последнее время в связи с ростом номенклатуры multifunctional беспроводных сетей передачи информации интерес к подобным разработкам находится на высоком уровне.

При построении КС формулируется ряд требований, предъявляемых к контролю ее составных частей. Например, таковыми требованиями являются требования обеспечения звена симплексным или дуплексным каналом, требование непрерывного контроля и мониторинг состояния каждого из звеньев КС, при этом возможна передача телеметрической информации или передача мультимедийных данных и пр. В случае, когда объекты КС являются подвижными, добавляется задача определения местоположения объекта. В зависимости от требований точности позиционирования указанная задача может быть решена специализированной сетью или в рамках единой системы мониторинга для высокой и низкой точности соответственно. В большинстве случаев предпочтительным является создание мультисервисной системы, которая решает наибольшее количество задач, одной из подобных систем являются беспроводные локальные сети связи стандарта (удовлетворяющие техническим требованиям) IEEE 802.11. Система определения местоположения абонентских устройств для сети указанного стандарта в большинстве случаев строится на основе трех основных составляющих: абонентские устройства, опорные точки, координаты которых известны с достаточной степенью точности и вычислительное устройство, реализующее алгоритм определения координат.

При построении системы позиционирования необходимо рассматривать следующие вопросы: разработка модели распространения сигнала для конкретных условий эксплуатации объектов системы, определение информативных признаков на которые будет опираться алгоритм позиционирования и наиболее сложный, с точки зрения реализации, – выбор алгоритма фильтрации сигнала, содержащего информацию об информативном признаке. Алгоритм фильтрации и является ключевым моментом в построении системы позиционирования.

В докладе существенное внимание обращено на тот факт, что при функционировании системы для каждого момента времени необходимо находить компромисс точности определения местоположения объекта, вероятности полученной оценки и времени получения оценки.

Тимохин А.П., Войнов И.Е.

**Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»
«МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ БАЗОВЫХ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ СИСТЕМ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО И ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ»**

Развитие техники ставит новые задачи в области повышения работоспособности аппаратуры и ее отдельных элементов. При этом весьма актуальным является создание методов разработки и изготовления базовых несущих конструкций (БНК) 1, 2 и 3 уровня.

Необходимость и целесообразность введения дополнительной номенклатуры БНК всех уровней и корректировки типоразмерных рядов на соответствие перспективным требованиям, продиктованы следующими причинами:

- соответствием технических характеристик БНК, предлагаемых для включения в стандарт, комплексу основополагающей отечественной нормативной документации на БНК и рекомендациям публикаций МЭК 60917 и МЭК 60297;
- обеспечением конструктивной совместимости и взаимозаменяемости БНК РЭС с современной элементной базой;
- обеспечением соответствующих требований отечественных стандартов к условиям эксплуатации аппаратуры;
- расширением функциональных возможностей БНК в целях обеспечения электромагнитной совместимости, электростатического экранирования и заземления, а также требования совместимости с новейшими носителями РЭС.

Отечественная промышленность в настоящее время значительно сократила производство комплектующих изделий, выполненных в метрической модульной сетке и разработчики и производители РЭС вынуждены обращаться на международный рынок и приобретать изделия, выполненные в дюймовой модульной сетке. Традиционные технологии производства БНК имеют ряд недостатков – высокую стоимость оснастки, значительные расходы на подготовку производства и др.

Основными путями решения выше перечисленных проблем являются специализация оборудования, унификация оснастки, внедрение современных технологий и методов обработки материалов, освоение и применение новых материалов и технологий.

Оптимальное решение поставленных задач возможно только при внедрении системы электронной поддержки жизненного цикла изделия, включающей в себя подсистемы математического моделирования на ранних этапах проектирования применительно к решению задачи обеспечения стойкости РЭС к воздействию механических факторов, обеспечения требуемых тепловых режимов, надежности и др., автоматизированного проектирования конструкторской документации с проведением необходимых прочностных и тепловых расчётов, электронный архив, технологической подготовки производства и создания управляющих программ для станков с ЧПУ.

В связи с изложенным необходимо обеспечить выбор, внедрение и обеспечение совместимости соответствующих программных продуктов и САПР, среди которых наиболее предпочтительными являются:

- комплекс ANSYS применительно к прочности позволяющий решать задачи статические, определять собственные частоты модели, исследовать поведение модели при воздействии гармонически изменяющихся нагрузок (вынужденные колебания) и т.д. В программе ANSYS реализованы также расчетные средства для всех видов теплообмена;
- Altium Designer для выпуска схемной КД и печатных плат;
- КОМПАС для выпуска конструкторской КД;
- ЛОЦМАН – система управления инженерными данными (архив);
- ВЕРТИКАЛЬ – система технологической подготовки производства.

Устинов И.А., Игумнов В.В., Петухов В.Е.

**Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»
КЛЮЧЕВЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКИ
ВАЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ**

Критически важные объекты (военные, энергетические, транспортные и др.) предъявляют уникальные требования по широкому спектру технико-эксплуатационных показателей. Эти требования являются основой для формирования соответствующих требований к характеристикам ключевых систем, управляющих такими объектами по надёжности, защищённости от различных воздействий, вероятностно-временным характеристикам обработки и передачи информации, эксплуатационным показателям и т. д.

Работы, проводимые в ФГУП НПО «Импульс» по созданию автоматизированных систем управления, удовлетворяющих таким требованиям, в частности со стороны Ракетных войск

стратегического назначения (РВСН) привели к формированию научно-технической школы в области создания ключевых информационно-управляющих систем. Рекомендации этой школы содержат научно-технические положения по архитектуре и компонентам систем, телекоммуникациям, программному и информационному обеспечению, информационной безопасности и т. д. и определяют содержание технологии создания ключевых систем. Системы, созданные на основе этой технологии отличаются практически абсолютной надёжностью, максимальной устойчивостью к широкому спектру воздействий, минимальные сроки обработки и передачи информации и т. д.

В докладе приводятся результаты, полученные по данной технологии для систем управления некоторыми критически важными объектами (атомные электростанции, электропоезда и др.).

Черкесов Г.Н., Виноградов А.А.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»

ОТКАЗОБЕЗОПАСНОСТЬ КАК ВАЖНОЕ СВОЙСТВО ОТВЕТСТВЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Взаимодействие двух свойств (безотказности и безопасности) привело к появлению нового свойства и соответствующего понятия отказобезопасности (fault-safety). Впервые это свойство было исследовано в 80-х годах в работах по судостроению и нашло отражение в отраслевом руководящем документе. Отказобезопасность тесно связана с другими близкими понятиями, характеризующими свойства сложных технических систем, такими как устойчивость, отказоустойчивость, живучесть, риск, катастрофический и критический отказы. Основное отличие отказобезопасности от ранее исследованных свойств отказоустойчивости и живучести состоит в том, что здесь впервые время наблюдения и время оценки траектории изменения состояний распространяется за пределы интервала, заканчивающегося моментом наступления отказа системы. Кроме того, в перечень последствий включены не только составные части рассматриваемой системы, но также внешняя среда и другие, смежные системы, которые могут пострадать при нарушении отказобезопасности.

Основное требование отказобезопасности систем управления и других ответственных технических систем должно заключаться в том, чтобы, любые, по крайней мере единичные (внезапные) нарушения в функционировании системы, являющиеся следствием отказов в аппаратуре (в том числе накапливающихся скрытых отказов), сбоев в работе средств обработки, хранения и передачи информации, а также обрывов и коротких замыканий в линиях связи и цепях питания, не должны приводить к аварии управляемого оборудования, возникновению аварийной или опасной ситуации в смежных системах.

В докладе излагаются особенности понятия отказобезопасности информационных и управляющих систем, анализируются источники повышенной опасности в самой системе, особенности процесса их функционирования, которые создают новые и особые причины для возникновения опасных ситуаций и состояний, а вследствие этого возможность развития тяжелых последствий, характеризующих критические и катастрофические отказы. Приводятся детерминированные и вероятностные показатели отказобезопасности, принципы обеспечения отказобезопасности, способы практической реализации этих принципов при проектировании систем.

Чистяков И.В., Орлов Д.Р.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИМИТОСТОЙКОСТИ В МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ФАЙЛОВЫХ СИСТЕМАХ

В настоящее время большое внимание уделяется вопросам обеспечения безопасности систем с недоверенным хранилищем данных. В таких системах обеспечение безопасности информационных ресурсов требует усиления традиционных механизмов разграничения доступа с помощью криптографических методов.

Несмотря на большое число работ, посвященных этой теме, не все вопросы как теоретического, так и практического плана, решены. Это связано с тем, что среда безопасности систем хранения информации существенно отличается от среды безопасности сетей передачи и, соответственно, требует адаптации известных способов использования криптографических методов.

Доклад посвящен проблемам обеспечения имитостойкости в системах с недоверенным устройством хранения, их возможным решениям и реализации с учетом действующих стандартов РФ.

В первой части доклада конкретизируется определение имитостойкости применительно к файловым системам. Во второй части анализируются особенности применения для контроля целостности файлов (последовательных и с произвольным доступом к единицам хранения) таких механизмов как шифрование с аутентификацией, функция хэширования (последовательная и древовидная) и цифровая подпись.

Отдельно рассматривается защита от навязывания повторенной версии файла в многопользовательских системах. Данный механизм предполагает сопоставление каждому файлу специальной «метки времени», вычисляемой с помощью доверенного виртуального нумератора, уникального для каждого файла. Множество виртуальных нумераторов строится на основе только одного доверенного модуля, содержащего монотонно возрастающий счетчик, поддерживающего

операции увеличения значения и чтения текущего значения виртуального нумератора, а также реализующего функции формирования и проверки цифровой подписи.

Для каждого из механизмов рассматривается структура метаданных, необходимых для поддержки его работы, и требуемые вычислительные ресурсы.

Штубов А.С.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПАРМЕТРОВ ТРАФИКА НА ЗАДАЧИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СЕТЯХ АВИАЦИОННОЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

В докладе исследуется влияние объема и параметров трафика системы сбора, хранения, обработки и распространения аэронавигационных данных на качество предоставляемых услуг связи, защищенность передаваемой информации и безотказность работы автоматизированной системы управления воздушным движением (АС УВД). Целью работы является разработка методологии создания устойчивой среды обработки информации, адаптивной к новым условиям функционирования АС УВД укрупненных районных центров, организуемых в рамках федеральной целевой программы «Модернизации Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации (2009–2015 годы)».

На примере схемы организации сети передачи данных Северо-Западного региона Российской Федерации, приводится расчет канального ресурса и ряд рекомендаций по повышению информационной безопасности авиационной электросвязи при совместном обслуживании потоков мультисервисного трафика, с использованием схемы резервирования.

Щёткин И.Е.

Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»,

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова ИНВЕСТИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ КРИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В связи с сокращением количества федеральных государственных предприятий на территории России, в ближайшем будущем некоторые из них будут преобразованы в акционерные общества и иные формы деятельности. Основная задача любой коммерческой организации является получение прибыли, учитывая это преобразование существующих государственных предприятий приведет к появлению новых участников – акционеров, которые в свою очередь, хотят иметь процветающее и приносящее прибыль дело. Критические системы включают в себя целый ряд важнейших для государства отраслей: атомная, оборонная, транспортная и другие. В связи с объективным пониманием, руководство государства серьезно занялось внедрением инноваций во всех отраслях, критические системы не стали исключением. Все сильнее ощущается необходимость новых решений, инновационных подходов к новым и уже существующим задачам.

Любая задача требует определенного уровня финансирования и не всегда под силу инициатору решить ее собственными силами, именно поэтому процесс инвестирования и инновационный процесс стоят очень близко и дают друг другу жизнеспособность.

Реализация стратегических задач предприятия требует серьезной подготовки и анализа возможностей. В современном бизнесе встает вопрос оценки инвестиционной привлекательности того или иного предприятия для решения инновационных задач. В зависимости какую и каким образом информацию получает инвестор принимаются решения по вложению в ту или иную задачу. Мало иметь хороший проект – он должен быть просчитан и нагляден. Вычислительные средства позволяют давать высокие прогнозы на реализацию краткосрочных проектов по многим факторам и дают серьезный анализ долгосрочных проектов. А критические системы, это в основном долгосрочные проекты с малым риском, но и малыми прибылями. В то время как малые риски и стабильность больших предприятий, возможность просчета с помощью вычислительных средств положительно влияют на инвесторов нацеленных на малые прибыли в долгосрочном периоде.

Инвестиционная привлекательность складывается из целого ряда факторов на которые смотрит инвестор и сегодня модернизация производства, технологий и генерация новых идей стали неотъемлемой частью анализа потенциального инвестора. Совершенствование инновационных технологий и методов инвестирования, как системный процесс является сегодня актуальной и перспективной задачей менеджмента организаций.

Отрасли производства, затрагивающие критические системы, являются специфическими и требуют индивидуального подхода, процесса инвестирования, так как основная масса современных инвестиционных потоков – это иностранные инвестиции. По законодательству РФ большинство критических инфраструктур не могут инвестироваться иностранными инвесторами или при наличии такой возможности эти вложения ограничиваются и на более жестких условиях контролируются государством. Именно поэтому основная аудитория инвесторов для решения инновационных задач в критической инфраструктуре должна быть подыскана внутри государства. В работе рассматривается системная задача создания инвестиционной привлекательности для реализации инновационных решений развития предприятия.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ

Балонин Н.А., Гарибин П.А., Марлей В.Е., Жаров Г.Г.

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

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ МОНИТОРИНГА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Развитие аппаратных средств, сетевых компьютерных технологий, сотовой связи, математических методов открывает новые перспективы в автоматизации мониторинга гидротехнических сооружений.

Вот ряд новых возможностей:

- сбор и передача данных с датчиков без компьютера с помощью мобильного телефона, имеющего выход в Интернет;
- сбор данных о состоянии гидротехнических сооружений с использованием веб-камер, для анализа отличий текущего и ранее сделанных изображения;
- размещение программ анализа данных и управления на сервере компьютерной сети вне гидротехнических сооружений;
- анализ данных, используя методы Data Mining, метод группового учета аргументов, позволяющие выявить шаблоны поведения и построить модели динамики изменения свойств;
- создание виртуальных моделей гидротехнических сооружений, организация непрерывного режима отслеживания результатов измерений и результатов моделирования, использование моделей для прогнозирования состояния сооружений.

Использование сотовой связи для передачи данных позволяет не создавать на гидротехническом сооружении единой системы сбора информации, в пределах каждого датчик может иметь свой телефон. Капитальные затраты на установку сотовых телефонов и их эксплуатацию окажутся существенно меньше, чем капитальные затраты на создание и содержание кабельной сети; процессы, отслеживаемые на гидротехнических сооружениях медленные, поэтому использование связи для передачи данных не будет интенсивным.

Исчезает необходимость содержать на гидротехническом сооружении компьютер для сбора и обработки информации. В силу малой скорости процессов обработка и анализ данных полученных с датчиков может производиться на сервере сети, вне гидротехнического сооружения и возможно для группы гидротехнических сооружений, то есть вариант весьма «тонкого» клиента. В принципе возможно и управление со стороны сервера отдельными исполнительными механизмами целой группы гидротехнических сооружений.

Возможность использования Интернета позволяет применять в качестве датчиков веб-камеры. Самый простой вариант – использование их как датчиков перемещений. Например, направить веб-камеру на пузырек уровня и фиксировать его перемещение. Угол отклонения определяется как функция от перемещения пузырька. Таким образом, для измерения отклонений стен шлюза при различной гидродинамической нагрузке нет необходимости использовать лазерные визиры. На основе угловых перемещений, из теории упругости, могут быть рассчитаны и пространственные перемещения. Причем программа пересчета может располагаться на удаленном сервере компьютерной сети и обслуживать сразу датчики для нескольких гидротехнических сооружений.

Другая возможность – анализ состояния подводных частей гидротехнических сооружений. В настоящее время это осуществляется водолазами, которые оценивают состояние «на глазок». В данном случае можно использовать, полученные с веб-камеры, фотографии.

На основе анализа отличия фотографий полученных в разные моменты времени можно сделать заключение о состоянии подводной части гидротехнического сооружения. Особенно важна возможность анализа фотографий именно на сервере, поскольку методы, которые будут использоваться, могут потребовать больших ресурсов.

Данилевич Я.Б., Игнатьев М.Б.

**Россия, Санкт-Петербург, Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН,
Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ФАБРИКИ НАНОРОБОТОВ**

В настоящее время поставлена задача создания нанороботов, которые могли бы манипулировать атомно-молекулярными структурами как путем построения из этих структур наносооружений, так и

разбирая эти наносооружения по мере надобности. Уже имеется большой опыт создания человекоподобных робототехнических систем, отработаны алгоритмы их функционирования при манипулировании различными предметами, а также при сборке и разборке различных машин и сооружений. Переход на наноразмеры оказывается непростым делом. Химия представляет очень большой спектр веществ, из которых могли бы синтезироваться нанороботы, и для сокращения этого списка и выбора подходящих веществ как раз и нужно выработать необходимые и достаточные условия синтеза нанороботов. Для решения этой задачи прежде всего необходим единый язык описания как атомно-молекулярных структур, так и алгоритмов функционирования будущих нанороботов. Такой общий язык описания предлагается создать методом лингво-комбинаторного моделирования.

Сформулированы необходимые условия для синтеза наноробота – сложность веществ, из которых синтезируется наноробот должна быть больше сложности реализуемых нанороботом алгоритмов. В качестве достаточного условия существования наноробота в изменяющейся среде необходимо, чтобы наноробот находился в зоне адаптационного максимума. Тогда он сможет в полной мере использовать свои возможности и обеспечить свою выживаемость в максимально возможном диапазоне изменений окружающей среды. Нанороботы можно разделить на естественные и искусственные. К естественным нанороботам можно отнести молекулы ДНК, вирусы и другие структуры. Внешнее управление естественными нанороботами затруднено. При создании искусственных нанороботов предполагается возможность внешнего управления ими, чтобы они могли выполнять команды человека.

Рассматривается вопрос о синтезе из химических веществ нанороботов исходя из описания на одном языке как атомно-молекулярной структуры веществ, так и алгоритмов функционирования нанороботов. Рассматривается вопрос о построении физико-химических структур с неопределенностью для реализации адаптационных механизмов.

Зябликов Д.В., Степанов А.Г.

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

ПОСТРОЕНИЕ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ

В настоящее время, именно информация является наиболее ценным экономическим ресурсом, от эффективности ее обработки с использованием современных коммуникационных систем зависит работа предприятия в целом.

Процесс построения единого информационного пространства предприятия (ЕИП) включает в себя следующие основные этапы:

- разработка стратегии построения ЕИП на базе фундаментальных принципов построения; анализ и моделирование деятельности предприятия;
- реорганизация деятельности (опционально);
- выбор системной платформы ЕИП;
- внедрение системы ЕИП;
- эксплуатация.

Стратегия создания ЕИП в первую очередь должна соответствовать приоритетам и стратегии (задачам) бизнеса. В понятие стратегии также должны входить пути достижения этого соответствия.

Процесс внедрения системы ЕИП предприятия может происходить скачкообразно или же постепенно. Выбор методологии внедрения зависит от размера предприятия, его структуры, особенностей бизнес-процессов, характеристик информационных потоков, денежных средств, выделенных на внедрение, и других факторов. Каждому из данных методов свойственны преимущества и недостатки.

Выбор метода внедрения осуществляется, исходя из анализа качество/цена с учетом риска, а также дополнительных показателей, таких как пиковая потребность в инвестициях, распределение расходов во времени. Также следует учитывать такие параметры предприятия, как размер, сложность, структура и управление.

В настоящее время наиболее предпочтительными являются четыре варианта внедрения инфраструктуры ЕИП: автоматизация существующих процессов с минимальной адаптацией под них программно-аппаратных комплексов ЕИП, используемая в случае преобладания типичных бизнес-процессов; радикальное преобразование существующих бизнес-процессов с целью внедрения лучших бизнес-практик, интегрированных в современные программные продукты; разработка с нуля или же радикальная модернизация типовых программно-аппаратных составляющих инфраструктуры ЕИП для их адаптации под существующие нестандартные бизнес-процессы предприятия; полная перепланировка бизнес-процессов и разработка под них новой инфраструктуры ЕИП. Окончательный выбор варианта внедрения остается за руководством предприятия.

Лукьянова Л.М.

Россия, Калининград, Калининградский государственный технический университет
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫРАБОТКИ СИСТЕМЫ РЕШЕНИЙ
В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ

Как показал анализ проблем организационных систем большой фондоемкости, так называемых организационно-технических комплексов (ОТК), эффективность функционирования ОТК во многом зависит от качества управления данными системами, в частности, от системности нормативно-правовой базы управления (НПБ) и вырабатываемых решений: планов, приказов, распоряжений и т.п.

Анализ технологий управления организационно-техническими комплексами ряда секторов производственной сферы выявил трудности оценивания системности НПБ и вырабатываемых решений на основе системной методологии. Указанные трудности обусловлены универсальностью системной методологии, сложностью ОТК и неопределенностью состояний окружающей среды. Установлено так же, что выработка решений по ОТК обычно осуществляется на безальтернативной основе вследствие большой трудоемкости процесса формирования систем решений. Все это приводит к формированию нерациональных, но, что более важно, несистемных, противоречивых и несогласованных решений. В условиях быстро меняющихся проблемных ситуаций далеко не всегда достигается и полнота решений.

Как показало исследование проблемы неполноты и некорректности решений по ОТК, в ней могут быть выделены две основные подпроблемы:

- общий характер регулятивного компонента методологии выработки систем решений (МВСР);
- большой вес здравого смысла и интуиции в предусматриваемых МВСР процедурах и слабая их формализация.

Источником неполноты, противоречивости, несогласованности решений является терминологический базис методологии выработки системных решений. Общий характер терминов, прежде всего терминов «система» и «структура» при применении в ОТК обуславливает неопределенность свойств систем данного класса, связей в их структурах, создавая тем самым трудности оценивания логических значений соответствующих решений.

Еще одним источником несистемности решений, учитывая ключевой характер целей как логических оснований для синтеза систем, является недостаточная изученность процессов и результатов целеполагания (ЦП), анализа и синтеза целей. Зависимость ЦП от здравого смысла, знаний и опыта лица, принимающего решения (ЛПР), его ценностей, биопрограмм и эмоций, обуславливающая субъективность целей и интуитивный характер процессов их полагания, анализа и синтеза, часто приводит к логической некорректности (противоречивости, несогласованности) и неполноте целей ОТК. Это с большой вероятностью ведет к несистемности решений на последующих этапах их выработки.

С учетом перечисленного в качестве путей решения проблемы несистемности решений по ОТК выбраны:

1. Определение характеристических свойств систем класса ОТК, увязывающих их цели, свойства, структуры и обеспечивающих оценивание логических значений решений;
2. Разработка средств семиотического моделирования ОТК как системы целедостижения (ЦД). Учитывая ключевую роль целей в организационно-технических комплексах, необходимо объективировать разработку систем целей ОТК, а принимая во внимание семантическую связь целей и проблем, – осуществить его по результатам анализа и синтеза проблем данных систем. Учет семантических связей целей и критериев их достижения, целей и функций ОТК позволит логически правильно увязать управленческие решения по ОТК, в частности, планы целедостижения с соответствующими корректными системами целей.

Для решения указанной проблемы конкретизирован регулятивный компонент МВСР, в частности, подходы и принципы. Конкретизация одного из использованных подходов – системно-целевого – осуществлена путем конструктивного определения организационно-технического комплекса как специфической системы и системы целей ОТК. Конкретизация другого использованного подхода – семиотического – выполнена путем:

- определения семантических отношений между целями, функциями ОТК, критериями целедостижения;
- разработки семиотической системы (модели) рассуждений о целях.

Конкретизация принципов МВСР осуществлена путем введения в системные принципы при их использовании в управлении ОТК положений о:

- единстве целеполагания и целедостижения;
- полноте и логической корректности целей ОТК;
- дополнении здравого смысла и интуиции ЛПР возможностями семиотической системы рассуждений о целях обнаруживать и исправлять логическую некорректность и неполноту результатов анализа и синтеза целей;
- согласовании результатов анализа и синтеза целей.

Реализация МВСР в соответствующей информационной технологии позволит решить практические проблемы выработки систем решений по ОТК.

Лукьянова Л.М., Заболотский В.П.

**Россия, Калининград, Калининградский государственный технический университет,
Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ЦЕЛЕЙ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СФЕРЫ**

При выработке управленческих решений по организационно-техническим комплексам (ОТК) производственной сферы целесообразно выделять девять основных этапов данного процесса:

1. Выявление, анализ и синтез проблем;
2. Целеполагание и анализ целей (выработка структуры целей (СЦ);
3. Определение свойств системы целедостижения (СЦД);
4. Синтез целей и целеполагание (формирование структурной схемы целедостижения (ССЦД);
5. Определение критериев целедостижения (ЦД);
6. Согласование ССЦД с СЦ;
7. Определение функций и компонентного состава СЦД;
8. Построение структур СЦД;
9. Разработка плана ЦД.

В организационно-техническом комплексе ключевым результатом выработки системы решений является система целей, выполняющая роль логического основания для синтеза систем класса ОТК и формируемая путем разработки СЦ (результат полагания и анализа целей на этапе 2), ССЦД (результат синтеза и полагания целей на этапе 4) и согласования ССЦД с СЦ (на этапе 6).

Вместе с тем недостаточная изученность процессов и результатов целеполагания (ЦП), анализа и синтеза целей, зависимость ЦП от «здорового смысла», знаний и опыта лица, принимающего решения (ЛПР), его ценностей, биопрограмм и эмоций, обуславливающая субъективность целей, а также интуитивный характер процессов их полагания, анализа и синтеза часто приводит к логической некорректности (противоречивости, несогласованности) и неполноте целей организационно-технического комплекса.

Предложенная для решения указанной проблемы формализация процедур анализа и синтеза целей ОТК, удовлетворяющих требованиям логической корректности и полноты, основывается на семиотическом (логики-лингвистическом) моделировании целей в данных процессах.

В докладе рассматриваются: семантические (лингвистическая и логическая) модели формулировки цели на русском языке, семантические графы целей и целедостижения, семиотическая система (логики-лингвистическая модель) рассуждений о целях.

Семантическая модель формулировки цели является двухуровневой.

Первый уровень обеспечивает выражение функциональной семантики «вещей» («предметов») результатов ОТК и средств их осуществления, реализованной в виде адаптивного ролевого фрейма «агента-технология-техника-место-объект».

В зависимости от вида деятельности фрейм может расти в ширину и/или в глубину. Данный уровень модели назван «предложением-цели», в котором слово «предложение» употреблено в смысле Фреге.

Второй уровень семантической модели формулировки цели обеспечивает выражение семантики свойств результатов ОТК и средств их осуществления, реализованной в виде адаптивного «фенотипа» ролевой фразы «предложения-цели», с помощью которого осуществляется описание «вещей» («предметов»), замещающих роли фрейма, причем сколь угодно детализированное с помощью следующих видов свойств: функционального (СФ), характеристического (СХ), именного (СИ) and физического (СЗ).

Семантические графы целей и целедостижения являются развитием моделей графов целей и задач (Г.С. Поспелов) путем определения и введения в них семантики структурных и ряда не являющихся таковыми отношений между целями.

В качестве структурных семантических отношений для этих графов использованы отношения с именами: «результат-средство», «целое-часть», «род-вид». Граф целедостижения формируется посредством отношений, обратных по отношению к графу целей.

Система рассуждений о целях построена как семиотическая система класса SW1 (Г.С. Осипов), посредством определения множеств базовых символов, синтаксических правил, аксиом, правил вывода (семантических правил), а также множеств правил изменения.

Реализация приведенных моделей в диалоговой системе анализа и синтеза целей наряду с использованием соответствующих методов, а также методов анализа иерархий (Т. Саати) и методов управления проектами гарантирует человеко-машинное формирование систем целей, отвечающих требованиям полноты и логической корректности.

Михайлов Н.С.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет

«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

МЕТОД МОДЕРНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

В течение последних десятилетий автоматизация процесса управления организационно-техническими системами прошла несколько эволюционных этапов от автоматизации рабочих мест и рабочих групп до автоматизации бизнес-процессов. Современный виток развития технологий привел к необходимости построения единого информационного пространства организационно-технической системы, включающего в себя: информационные ресурсы, средства информационного взаимодействия и информационную инфраструктуру, в том числе и организационную структуру – персонал, участвующий в контуре управления организационно-технической системой.

Под модернизацией информационного пространства организационно-технической системы понимаются целенаправленные изменения структуры, функционального назначения и состояния пространства, обеспечивающие расширение его возможностей по целевому применению, снижению затрат на эксплуатацию, повышению технико-экономических показателей.

Необходимость проведения модернизации информационного пространства организационно-технической системы может быть обусловлена:

- изменениями в организационной структуре;
- моральной и технической отсталостью, устареванием используемого программного или аппаратного обеспечения;
- коммерческой выгодой от использования готовых решений, требования лицензионного соглашения с производителями информационных компонентов.

Модернизацию информационного пространства необходимо проводить плавно, учитывая совместную эксплуатацию исходных и модернизированных элементов. В основе плавной модернизации лежит технология реинжиниринга бизнес-процессов.

Начальная стадия модернизации – построение представления исходного информационного пространства, т.е. получение совокупности данных обо всех компонентах системы, оценка их состояния и определение направлений модернизации.

Для перехода к модернизированному информационному пространству необходимо определить порядок формирования его структуры, функциональное назначение и оптимальное состояние. В большинстве проектов ресурсные ограничения (бюджет, время, штат разработчиков) не позволяют перейти к «идеальному» состоянию сразу, поэтому при выборе оптимального состояния информационного пространства следует учитывать данные ограничения.

В результате исследования были получены следующие результаты:

Модель информационного пространства организационно-технической системы с возможностью учета структуры, функционального назначения и ресурсных затрат на модернизацию.

Интегральный критерий формирования оптимального информационного пространства организационно-технической системы, выраженный в относительных величинах, позволяет определить оптимальный вариант модернизированного информационного пространства при заданных ресурсных ограничениях.

Метод модернизации информационного пространства организационно-технической системы основан на модели информационного пространства организационно-технической системы, интегральном критерии формирования оптимального информационного пространства и позволяет формализовать и осуществить процесс модернизации информационного пространства.

Морозов В.П., Тележкин А.М.

Россия, Санкт-Петербург. Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН,

НП «Объединение подземных строителей»

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВА ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ УСПЕШНОЕ ЗАВЕРШЕНИЕ ПРОЕКТА, В СИСТЕМЕ САМПО+

Проблема определения ресурсов, необходимых для успешного завершения проектов разработки программных изделий, по-прежнему остается актуальной: по данным экспертов в 70% случаев не удается завершить проект с заданными параметрами качества, бюджета и графика.

О состоянии проблемы говорит тот факт, что отсутствует даже общепринятый перечень характеристик, используемых в ходе решения упомянутой задачи.

Система САМПО+ предназначена для сбора и анализа характеристик проектов, выполненных в компании, с целью последующего создания исторической базы данных и определения ресурсов, необходимых для успешного завершения исследуемых проектов. Система реализует методологию создания баз исторических данных, предложенную в Санкт-Петербургском институте информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН). Система ориентирована на пользователя, являющегося экспертом в

области управления процессом разработки программных изделий, и обеспечивает привлечение его теоретических знаний и практического опыта.

Система обеспечивает поддержку основных этапов формирования пространства характеристик:

- формирование исходных (полученных на основании анализа стандартного производственного процесса организации) множеств источников, характеристик, проектов и их атрибутов;
- ввод значений характеристик проектов и формирование областей их задания;
- исследование исходных множеств (посредством анализа вариабельности, количества вхождений, плотности заполнения) и формирование уточненных множеств источников, характеристик, проектов;
- исследование уточненных множеств (посредством анализа функциональной пригодности базы для внесенных, добавляемых и иницируемых проектов) и формирование окончательного/рекомендуемого множества – пространства характеристик.

Наряду с поддержкой формирования пространства характеристик система обеспечивает ручной или автоматизированный поиск проекта аналогичного исследуемому в базе внесенных проектов, а также анализ зависимости между различными характеристиками базы.

Система САМПО+ реализована в среде MS Excel 2007 на языке Visual Basic for Applications.

Система использовалась при анализе характеристик, собираемых компанией «Эксиджен Сервисис» в ходе выполнения проектов и при их завершении.

Платонова Э.Р.

**Россия, Санкт-Петербург, НОУ «Невская школа по перспективным технологиям»
МЕТОДОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ
ПРОИЗВОДСТВОМ В РАЦИОНАЛЬНОМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ**

В связи с эволюцией системы Человек – Природа мы наблюдаем угрозу истощения природных ресурсов, деградацию наземных экосистем, ухудшение качества окружающей среды. Все это вызвано разрушительным характером природопользования, ростом антропогенной нагрузки на природу.

В то же время эти проблемы неотделимы от экономических проблем, от потребности хозяйствующих объектов в аграрном секторе, в лесном хозяйстве в организации экономически эффективного производства. Применение информационных технологий с учетом климатических изменений позволяет подойти к решению обозначенных проблем.

Способ управления производством качественных кормов на примере клеверных травостоев опубликован в трудах международной конференции по полевым экспериментам в Дании в 2008. (труды IAMFE Denmark, 2008). В основу положен новый научный метод для решения практических задач в растениеводстве (в кормопроизводстве) – метод компьютерных мультимедийных моделей сельскохозяйственных полей. Информационные технологии используются как для запоминания дискретных моделей полей в компьютере, так и для передачи с помощью телекоммуникационных методов на расстояние для просмотра экспертами – практиками. Цель – принятие оперативных производственных решений с учетом складывающейся производственной и погодной обстановки.

В лесном хозяйстве всегда стоит проблема лесовосстановления. Аналогично аграрному сектору способ управления процессом подготовки лесного посевного материала, саженцев реализуем с применением нового класса моделей. В отличие от математических методов, анализирующих состояние объекта постфактум, появляется возможность фиксировать в статике промежуточные стадии роста и развития посевного материала, саженцев, организовать просмотр дискретных моделей лесопитомников, оперативно управлять производством.

Появляется возможность за более короткие сроки получать большее количество товарной древесины заданного качества, снижать себестоимость.

Попов А.И, Родионов А.В.

**Россия, Архангельск, Поморский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
ЗАО «Инженерный центр «Энергосервис»
ОТКРЫТАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ
ИЗМЕРЕНИЙ И АНАЛИЗА СИГНАЛОВ**

В различных областях науки и техники востребованы информационные системы (ИС), автоматизирующие процессы регистрации сигналов, их хранения, поиска, выполнения некоторых процедур цифровой обработки (ЦОС), отображения результатов анализа сигналов в виде чисел и графиков, экспорта данных и т.п. В частности, такие системы широко применяются в медицинской диагностике. Назовем системой измерений и анализа сигналов (СИАС) ИС, содержащую среди прочих компонентов измерительную часть (подсистему измерений) и способную применять к сохраняемым цифровым сигналам вычислительные процедуры анализа, рассматриваемые в метрологии как косвенные измерения.

Перспективной представляется возможность построения таких систем из готовых блоков (типовых проектных решений) с соблюдением принципов многократного использования компонентов ИС, унификации типовых операционных процессов, ликвидации дублирования функциональности в программном обеспечении (ПО).

Коллекция строительных блоков для СИАС может быть получена на основе свободного ПО. В мире активно разрабатываются свободные инструменты ЦОС, например, функциональный язык программирования Faust; инструмент редактирования блочных диаграмм и симуляции Scicos в составе SciLab; звуковой редактор Audacity; многочисленные библиотеки процедур ЦОС и др.

Состав и взаимосвязи типовых блоков СИАС позволяет определить технология структурного анализа и проектирования (SADT). Авторами разработана SADT-модель типовой СИАС.

Важной задачей является унификация аппаратно-программного интерфейса для взаимодействия с измерительной аппаратурой, к чему стремятся и разработчики ПО, и производители аппаратуры. На базе открытой библиотеки Qt и предоставляемого ею механизма создания подключаемых модулей авторами разработан интерфейсный класс, позволяющий производить замену модулей аналого-цифрового преобразования без перекомпиляции программ ИС.

Другая важная задача – организация хранения данных динамических измерений. Требуется обеспечить хранение, как минимум, следующих данных: собственно цифровой сигнал, метаданные (данные о масштабах и конфигурации формата), прочие сопутствующие данные. Важно учитывать возможность изменения параметров оцифровки в рамках одного сеанса измерений. Обязательной является совместимость формата хранения со стандартными форматами, применяемыми в конкретных предметных областях, например, форматами описания геофизических данных SEG-Y и PSN. Основным объемом в СИАС составляют бинарные данные, поэтому построение классической базы данных кажется неоправданным. Мета- и сопутствующие данные предлагается хранить в XML-файлах, содержащих ссылки на бинарные файлы. Такая схема применяется в открытом звуковом редакторе Audacity. Хранение сигнала в зависимости от предметной области и конкретных задач может быть кратковременным или долговременным, таким образом, можно говорить о режимах реального времени и отложенной обработки.

Работа над созданием технологии типовой разработки СИАС на базе свободного ПО началась в 2009 году на математическом факультете Поморского государственного университета им. М.В. Ломоносова и проводится в рамках научного семинара «Прикладные информационные технологии».

Смирнов А.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургское суворовское военное училище МВД России
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Развитие отечественной экономики в рыночных условиях требует реформирования всего хозяйственного механизма. Усиление влияния на Российскую экономику процессов, происходящих в мировой экономической сфере, обострение конкуренции внутри страны, а также неопределенность и должным образом не осведомленность в правовой сфере управления предприятием, побуждают менять привычные методы управления, требуют комплексного решения многочисленных проблем.

В России, одной из основных проблем предприятий, является неполная информация о текущем состоянии предприятия, перспективах развития, что является следствием неэффективной организации информационного обеспечения управления.

Как утверждают известные Норвежские ученые: «Проблема большинства организаций – это не то, что они мало знают, а то, что они не знают, что именно они знают. Знания разнообразны по всей организации, и никому не ведомо, сколько их, как и куда они перемещаются, где они складываются и каков на самом деле интеллектуальный потенциал компании».

Из-за невозможности использования, необходимы сведения вне оперативного доступа, остается 80–90% информации, которая могла быть применена для решения текущих задач и развития предприятия, поэтому в большинстве случаев роль «информационных справочников» берут на себя специалисты – профессионалы. Такие незаменимые кадры, владеющие частицами знаний, составляющими тайну для остальных сотрудников, есть в любой организации. Потеря таких кадров, порой наносит компании невосполнимый ущерб.

В целом проблема сводится к тому, что:

- деятельность компании, как единого организма не имеет полного объективного информационного отображения или фиксируется фрагментарно;
- невозможно узнать историю проблемы, и почему, и кем было принято конкретное решение;
- отсутствие возможности найти нужные документы и получить сведения о них;
- появляются дублирующие или противоречивые документы;
- поручения подготовить документы в срок не осуществляются или вообще не выполняются.

Этот перечень можно было бы продолжить; ясно, что без специальных технологий учета, регистрации и хранения накопленный опыт и знания не будут использованы в полном объеме, для решения насущных задач управления и развития предприятия.

На рынке информационных услуг существует множество программных продуктов, которые в значительной степени могут восполнить пробелы, но внедрение ПО не даст нужного эффекта без предварительной подготовки и настройки организационной системы, ее согласования с конфигурацией бизнес-процессов и формальной структурой компании.

В России данной проблеме уделяется недостаточно внимания, что и приводит к неэффективной работе предприятий, а также из-за несвоевременных действий Российские предприятия не могут должным образом конкурировать с иностранными компаниями и тем самым не могут закрепить себя на международном рынке.

Соколова С.П., Михайлов М.Г.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Сосновый Бор, Научно-исследовательский технологический институт им. А.П. Александрова
СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

Энергетические объекты можно отнести к сложным системам, включающим набор взаимодействующих определенным образом подсистем. Их математические модели могут иметь разнообразную динамику, большую размерность, неопределенности (координатные и параметрические), различные области функционирования. При переходе из одной области функционирования в другую в этих объектах могут происходить структурные изменения (структурная динамика). К примеру, электроэнергетический объект, функционирующий в условиях возникновения и развития аварийных ситуаций, характеризуется наличием особых режимов: короткого замыкания, обрыва линий электропередач, отключения и подключения нагрузок и т. д.

Известен ряд подходов к созданию выделенного класса сложных систем со структурной динамикой: интеллектуальные технологии мониторинга и управления структурной динамикой сложных технических объектов (Р.М. Юсупов, Б.В. Соколов, М.Ю. Охтилев); методы анализа нелинейных систем управления со структурными изменениями на основе принципа сравнения с векторными функциями Ляпунова (В.М. Матросов, С.Н. Васильев, В. Лакшмикантам, А.И. Маликов и др.).

В докладе предложена система мониторинга и диагностирования состояния энергетического объекта, состоящая из подсистем: мониторинга области функционирования; параметрической идентификации и исследования динамических свойств математической модели объекта управления для каждой из областей функционирования; диагностирования состояния исследуемого объекта.

В подсистеме мониторинга на основе исходной информации, представленной в виде точечных либо интервальных плоских или кубических матриц, решены задачи обучения и распознавания области функционирования. Для решения этих задач использованы математические модели и вычислительные процедуры иммунокомпьютинга, адаптированные для анализа многомерных интервальных данных.

В подсистеме идентификации на основе полученной информации из подсистемы мониторинга об области функционирования, решается задача параметрической идентификации и исследования динамических свойств математической модели объекта управления (плоской или интервальной) в классе линейных структур на основе SVD-анализа и модифицированного распознающего функционала.

В подсистеме диагностирования сформирована база знаний ретроспективных диагностических признаков, соответствующих каждому классу режимов функционирования исследуемого объекта: нормальный; изменение нормального; предаварийное состояние; критическое состояние. На основе анализа многомерных текущих данных о состоянии исследуемого объекта осуществляется соотношение к одному из выделенных классов режимов функционирования.

Исследования проводились на реальных данных о состоянии анализируемого энергетического объекта и продемонстрировали эффективность решения задач мониторинга и диагностирования в режиме реального времени.

Цехановский В.В., Чертовской В.Д.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА СОГЛАСОВАННОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

Современные производства работают в рыночной среде с динамичными параметрами (цена, ресурсное обеспечение, спрос) при изменении вектора цели. Для отработки таких изменений необходима автоматизированная система управления, работающая в оптимальном режиме. Обобщенная модель такой системы, построенная на основе авторской методологии структурно-алгоритмического моделирования и системного анализа показала:

- процесс планирования становится самостоятельным процессом;
- планирование проводится в универсальной трехуровневой структуре системы.

Проведен анализ двух основных способов планирования в условиях динамичной внешней среды:

- прямого с использованием динамического линейного программирования;
- косвенного способа в виде многоэтапной процедуры.

Предложен метод математического описания иерархического планирования с согласованием экономических интересов, что хорошо согласуется с процедурным представлением. Используется аппарат динамического линейного программирования, сочетающего в себе линейное программирование (статическое) и дифференциальные уравнения.

В рамках разработанной математической модели адаптивного автоматизированного планирования решены следующие задачи:

- разработана процедура определения оптимального плана на основе критерия «западный» вариант прибыли, позволяющий получить более достоверный результат по сравнению с использованием традиционной прибыли;
- предложена методика трансформации показателей в натуральном выражении из оптимального плана в данные о доходах, расходах, приходе и расходе наличных средств;
- разработана технология маржинального анализа прибыли и финансового анализа источников формирования и расходования денежных средств плана;
- разработана аналитическая модель определения оптимального плана с учетом ограничений по финансовым ресурсам на основе динамического линейного программирования.

Теоретические положения подтверждены результатами прикладной компьютерной реализации.

Чертовской В.Д.

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

АДАПТИВНОЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ С ПОМОЩЬЮ ОДНОРОДНОГО МЕТОДА

Современные производства работают в динамичной рыночной среде, характеристиками которой являются спрос, ресурсы, цена.

Динамичность спроса проявляется в двух вариантах: количественное изменение отдельных составляющих вектора спроса при неизменном составе вектора спроса; изменение состава вектора спроса.

Во втором случае автоматизированная система управления производством должна обладать свойством адаптации путем изменения структурных связей системы без изменения состава структурных элементов.

Для адаптивного режима автором построена обобщенная теоретико-множественная модель и на основе ее сформулированы требования к прикладным методам математического описания процессов планирования и управления в системе с базовой трехуровневой структурой.

Возможны два варианта описания системы: процессы планирования и управления описываются разными локальными математическими методами с их интеграцией (интегральный метод); названные процессы описываются одним и тем же локальным методом (однородный метод).

Исследования системного метода позволили выявить у него следующие недостатки: необходимость стыковки разных видов математического описания и использования разных, порой трудно сочетающихся программных продуктов при компьютерной реализации; трудности учета нелинейного характера процесса управления; сложность экономической трактовки критериев процесса управления; затруднения в описании процедуры взаимодействия элементов системы в процессе управления.

Эти недостатки отсутствуют у однородного метода, использующего динамическое линейное программирование (ДЛП). ДЛП в первом приближении представляет собой совокупность статического линейного программирования и дифференциальных (разностных) уравнений.

ДЛП позволяет учесть динамичность процесса планирования. Предложен прием сведения задачи ДЛП к задаче статического линейного программирования, что дало возможность согласовать экономические интересы структурных элементов и уровней как в процессе планирования, так и в процессе управления. В динамике процесса управления появляются новые проблемы, решаемые в настоящее время методом моделирования и использованием приемов автоматического управления: нулевая установившаяся ошибка; неколебательность переходных процессов отдельных структурных элементов; взаимодействие динамических процессов элементов.

Показано, что прикладная реализации математических моделей для систем небольшой размерности и оперативной оценки свойств системы может быть осуществлена на основе пакета MatLab. Для промышленных целей более подходит реализация в рамках продукта InterBase как в квази-, так и в полном режиме клиент-сервер.

Получен ряд результатов программной реализации с применением перечисленных программных продуктов.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ

Адам Ахмед Абдалла Исхаг, Приходько В.М., Приходько А.М., Мелкауи Хассан, Спиридонов М.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций,
Украина, Днепропетровск, Национальная металлургическая академия Украины
ИНФОРМАЦИОННЫЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЭКСПРЕСС-РАСЧЁТОВ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СУШКИ ИЗОЛЯЦИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

В отрасли водного транспорта повышение эксплуатационной надёжности электрооборудования, работающего на судах в тяжёлых условиях окружающей среды, может быть обеспечена путём разработки и внедрения эффективного способа сушки и устройств для его реализации. Высокая влажность, агрессивность окружающей среды способствуют увлажнению изоляции, постепенному ухудшению её электрических характеристик, что в конечном итоге приводит к отказам судового электрооборудования. На водном транспорте практически наиболее простым и наименее трудоёмким является предложенный способ безразборной управляемой экологически чистой токовой сушки изоляции отсыревших обмоток электрооборудования на штатном месте установки без демонтажа с судна. Управление и оптимизация режимов безразборной ускоренной токовой сушки изоляции увлажнённых обмоток судового электрооборудования в эксплуатационных условиях производятся с помощью разработанных портативных тиристорных или симисторных преобразователей.

Для осуществления управляемой сушки мощного силового электрооборудования судов, плавкранов, портов, гидросооружений по методам постоянного или переменного токов изготовлены портативные универсальные тиристорные преобразователи с функционально перестраиваемыми вентильными модулями. Разработанные и внедрённые миниатюрные универсальные тиристорные преобразователи с перестраиваемыми структурами силовых схем обеспечивают эффективное восстановление свойств отсыревшей изоляции электрооборудования в эксплуатационных условиях на судах, плавкранах, в портах, гидротехнических сооружениях при минимуме энергетических и трудовых затрат.

Определение оптимальных параметров электрического тока и пониженного напряжения тиристорного или симисторного преобразователя для управляемой безразборной ускоренной сушки отсыревших обмоток электрооборудования в судовых условиях выполнено на ПЭВМ. Требуемые значения тока, пониженного напряжения, следовательно, и оптимальную мощность тиристорного или симисторного преобразователя для ускоренной сушки определяют, исходя из условия, что нагрев обмоток не должен превышать значения, допустимого для данного класса изоляции при работе электрооборудования с номинальной нагрузкой.

Разработана математическая модель для оценки параметров управляемой токовой ускоренной сушки и восстановления изоляции асинхронных двигателей на судах.

Для автоматизации расчётов на ПЭВМ оптимальных параметров токовой ускоренной сушки изоляции увлажнённых обмоток асинхронных двигателей составлена программа. Разработана блок-схема алгоритма расчёта оптимальных параметров токовой ускоренной сушки изоляционных систем отсыревших обмоток судовых асинхронных двигателей. Расчётные исследования на ПЭВМ выполнены для электрооборудования парома-ледокола «Андрей Коробицын» и ролкера типа «Иван Скуридин».

Алышев С.В., Саенко И.Б.
Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного
МОДЕЛЬ ПОИСКА МАРШРУТОВ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТА В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ НА ОСНОВЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Проблема комплексного перемещения автотранспорта чрезвычайно остро стоит в особых условиях, под которыми понимаются факторы, имеющие место при организации перемещения на автомобильном транспорте формирований силовых ведомств, а также гражданского населения и имущества в случаях его экстренной эвакуации из населённых пунктов по автомобильным дорогам при угрозе или возникновении техногенных катастроф, наводнении, начале боевых действий и т.д. Организация движения автотранспорта в особых условиях обусловлена четким соблюдением

следующих правил: перемещение автотранспорта осуществляется колоннами в строгом соответствии с заданным маршрутом и расписанием; дорожный ресурс ограничен; перемещаемая техника чрезмерно насыщена; перемещение должно быть обеспечено за минимальное время; пробки и заторы не допускаются.

Для решения данной проблемы разработана аналитическая модель, которая имеет модульную структуру, состоящую из следующих компонентов: ввода исходных данных; формирования графа дорожной сети; расчета маршрутов; составления расписания; визуализации. Модель предназначена для нахождения показателей эффективности комплексного перемещения автотранспорта в особых условиях, к числу которых относится время перемещения автотранспорта по найденным маршрутам в соответствии с указанным расписанием и расход топлива.

Расчет данных показателей эффективности осуществляется на основе цифровой карты путем построения графа дорожной сети, определения коэффициентов условий движения, а также поиска оптимальных маршрутов перемещения всех заданных объектов за минимальное время, но не более установленных сроков. Кроме того, учитываются данные о перемещаемой автомобильной технике, физико-географических, сезонно-климатических и метеорологических данных в районе планируемого перемещения. Для всех колонн находится оптимальный маршрут и задается расписание перемещения, что обеспечивает организованное перемещение и ограничивает образование непредвиденных заторов, которые могут привести к неоправданным жертвам и значительному материальному ущербу.

Оптимальный маршрут для колонны вычисляется на графе дорожной сети по алгоритму A^* , который при каждой итерации рассчитывает длину пути от предыдущего узла и оценивает расстояние от текущего узла до конечного по прямой. Оптимальность выбранного маршрута определяется минимальным расходом топлива при совершении перемещения по выбранному маршруту, а также временем перемещения, которое должно быть не более заданного.

Расписание прохождения по маршруту составляется для каждой колонны. После выбора маршрута для колонны на основе данных из таблицы расписания происходит изменения графа дорожной сети. Вершины графа, по которым проходит колонна в определенные временные интервалы, являются занятыми для прохождения другими колоннами в это же время. Таким образом, в модели удаляется вершина на заданном временном интервале и предлагается объезд занятого узла реальной дорожной сети.

Разработанная модель и основанная на ней методика предназначена для реализации в автоматизированных логистических системах при планировании комплексного перемещения автотранспорта в особых условиях.

Бурков А.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
водных коммуникаций
IT-ТЕХНОЛОГИИ КАК МОДЕРНИЗАЦИОННЫЙ ФАКТОР ОБНОВЛЕНИЯ ФЛОТА**

На этапе проектирования новых судов осуществляется взаимодействие судовладельца (как заказчика) и проектных предприятий для выработки оптимального по затратам варианта проекта судна. Известно, что проектный этап долгое время являлся одним из узких мест по продолжительности при постройке судов, поэтому все судостроительные предприятия стремились к его сокращению. Этого удалось добиться в XX веке с помощью инновации самого процесса проектирования. Инновация состояла в замене ручного труда при изготовлении эскизов и рабочих чертежей на машинный, когда для указанных целей стали применяться САПР – системы автоматического проектирования.

Современные САПР – это электронно-вычислительные машины (ЭВМ) и в частности персональные ЭВМ, оснащенные соответствующим программным обеспечением. В комплексе такое сочетание аппаратных средств и программ получило теперь уже привычное название CAD–CAM технологии, дословно переводимое как «компьютер помогает в проектировании» – computer aided design – CAD, и «компьютер помогает машине» – computer aided machine – CAM. Применение CAD–CAM технологических процессов при проектировании судов позволило решить несколько основных задач, в частности:

- набор предлагаемых к рассмотрению судовладельцем (заказчиком) проектов стал еще более многовариантен;
- существенно сократились пред- и проектная фаза строительства судов, рабочую документацию стало возможным вести почти параллельно с ходом строительных работ, выдавая данные рабочих чертежей, например, на станки плазменной резки стали, станки для резки и гибки трубопроводов и т.п.;
- снизилась доля затрат на строительство судов, связанная с проектной фазой;
- появилась возможность сохранять отклоняемые заказчиком наработки для последующего использования, т.е. интеллектуальный задел проектных организаций стал позволять сокращать

трудозатраты самих проектировщиков;

- за счет наличия, систематического ведения и пополнения баз данных по применяемым материалам, судовому оборудованию, нормативам выработки появилась возможность автоматизировать процесс калькуляции материальных затрат и трудоемкости, т.е. делать его более точно и оперативно;

- все перечисленные и другие решенные мероприятия, способствовали в итоге снижению удельных затрат и главных сроков строительства новых судов.

Исторически проектные отделы существовали при ССРЗ и судоверфях, выделившись в самостоятельные предприятия в большинстве своем во второй половине XX века, главным образом с развитием САПР и CAD–CAM технологий.

Морские вузы России и Северо-Западного Региона, в частности, уделяют значительное внимание подготовке морских инженеров – кораблестроителей, готовых и способных применять свои знания в проектных организациях, используя системы автоматического проектирования, т.е. CAD–CAM технологии.

В модернизации Российского судостроения должны сыграть свою роль грамотные выпускники – инженеры-проектировщики. И здесь немалую роль играет параллельная учебе практическая подготовка в виде стажировок студентов-корабелов в отечественных КБ и зарубежных компаниях, когда их теоретические знания подкрепляются реальной работой за компьютером при проектировании конкретных судов и/или судовых систем для настоящего заказчика.

Бурцева К.И.

Россия, Новочеркасск, ОАО «ВЭЛНИИ»

АНАЛИЗ РИСКОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СРЕДСТВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ

На данный момент все большую актуальность при проектировании средств железнодорожной автоматики приобретает проблема расчета рисков.

При высоких требованиях надежности и коротком времени разработки продукции повышается риск проектирования брака. Поэтому качество проектируемой продукции, компонентов и производственных процессов должно создаваться в процессе проектирования. При проведении анализа и испытаний потенциальные проблемы и режимы отказов необходимо идентифицировать, верифицировать, проанализировать и принять по ним решение. Сделать это возможно только с использованием специальных методик оценки рисков.

Существует множество методик для расчета, большинство из которых приведены в ГОСТах, среди них можно выделить:

- логико-вероятностный метод, метод анализа простейших потоков отказов, метод структурной схемы надежности, метод анализа дерева отказов;
- марковский и полумарковский методы (для восстанавливаемых подсистем);
- имитационное моделирование (для анализа последствий неисправностей при анализе безопасности функционирования систем).

Недостатком большинства методик является сложность получаемой модели, невозможность получения характеристик надежности в динамике, отсутствие большого количества статистических данных, а так же то, что они не учитывают произвольный закон распределения времени до отказов и восстановлений.

Однако таким образом, возникает необходимость разработки динамических моделей для оценки риска функциональной безопасности средств железнодорожной автоматики.

Рассматривается возможность аппроксимации произвольного распределения времени до отказа и времени перевода на резервные средства неоднородно-эрланговским распределением, используя метод моментов.

Процесс отказов и перехода на резервные средства можно представить вложенной цепью Маркова с дискретным множеством состояний и непрерывным временем.

С помощью аппроксимации неоднородно-эрланговским распределением времени до отказа и времени перевода на резервные средства с коэффициентом вариации, равным 0.8, можно наиболее точно определить математическое ожидание числа отказавших микроконтроллеров и вероятность нахождения ЖАТ (железнодорожная автоматика и телемеханика) в работоспособном состоянии. А это в свою очередь позволит своевременно, до наступления отказа менять блоки или кассеты средств железнодорожной автоматики, не нагружая их лишним резервированием.

С помощью аппроксимации неоднородно-эрланговским распределением с коэффициентом вариации, равным 0.8, можно наиболее точно учесть риск появления наиболее неблагоприятных отказов, а также рассчитать стратегию замены плат средств ЖАТ таким образом, чтобы наиболее экономически эффективно использовать запасные комплектующие. В докладе приводятся численные примеры и графы.

Гайнуллин А.С., Зубарев Ю.Я., Хвастунов А.С.

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

ВЕРОЯТНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ КОНТЕЙНЕРНЫХ СУДОВ

В настоящее время, для расчета характеристик процессов переработки контейнерных, экспортно-импортных и каботажных судов в большинстве случаев применяется детерминированные методы, в основу которых положено допущение о регулярном приходе судов в порт.

Однако детерминированные методы не отражают специфику функционирования терминалов, предназначенных для переработки контейнерных грузов. В действительности моменты прихода судов в порты представляют собой нерегулярные потоки событий. Кроме того, необходимо учитывать, что время переработки грузов зависит от ряда случайных факторов и тоже является случайной величиной. Поэтому для переработки контейнерных грузов, необходимо пользоваться не детерминированными, а вероятностными моделями. Для описания процессов обработки экспортно-импортных судов могут быть использованы модели разомкнутых, а при каботажных – модели замкнутых систем массового обслуживания.

Однако при использовании классических методов массового обслуживания, делается много допущений (время обработки судна и времени перехода судна из порта в порт, подчиняются показательному закону распределения), что не соответствует реальному условию функционирования перегрузочных терминалов. Кроме того такой подход не позволяет рассматривать суда с различной контейнероёмкостью, а следовательно с различным временем их обработки а также взаимной работе нескольких терминалов.

В работе предлагается новый подход, при котором делается допущение, о том, что движение отдельных судов, можно считать повторным проведением независимых испытаний в каждом из которых, в любой момент времени судно может оказаться в определенной фазе операции (в море, в очереди на обработку и непосредственно в обработке). При этом предполагается, что нахождение этого судна в каждой фазе пропорционально математическому ожиданию времени пребывания в этой фазе. Тогда вероятности любого числа судов в этой фазе соответствует членам разложения бинома Ньютона в степени равной числу исследуемых судов, что соответствует биномиальному распределению вероятностей. Используя частные и общие теоремы повторения опытов, можно методом последовательных приближений определить такие показатели процессов переработки грузов, как среднее время ожидания судов в очереди и средние значения времени пребывания судов в терминалах.

Разработанные модели и алгоритмы, были использованы при моделировании переработки каботажных грузов в трех взаимосвязанных терминалах (портов Мурманска, Архангельска и Дудинки) и экспортно-импортных грузов в ЗАО «Первый контейнерный терминал».

Горбачев А.М.

**Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения
СИНТЕЗ РАСПИСАНИЙ ДВИЖЕНИЯ ТРАМВАЕВ И ТРОЛЛЕЙБУСОВ**

Значительная роль наземного городского транспорта в осуществлении перевозок требует качественного управления процессом перевозок пассажиров. Большое значение для организации движения имеет своевременное и качественное построение расписаний трамваев и троллейбусов.

В настоящее время в Санкт-Петербургском Государственном унитарном предприятии «ГОРЭЛЕКТРОТРАНС» проходит опытную эксплуатацию Система Автоматизированного Проектирования Расписаний Движения Трамваев и Троллейбусов «САПР РДТТ».

Основная задача системы – автоматизация синтеза расписаний движения трамваев и троллейбусов.

Построение расписаний трамваев и троллейбусов требует выполнения большого объема вычислений. Основную часть этих вычислений представляют, во-первых, расчёты продолжительности рейсов при помощи нормативных таблиц и, во-вторых, выравнивание интервалов следования подвижного состава на основе определения рекомендуемых длительностей интервалов.

Программа САПР РДТТ поддерживает построение расписаний движения для трамвайных и троллейбусных маршрутов со следующими параметрами:

- общее количество конечных станций на маршруте – 2;
- количество распорядительных конечных станций на маршруте – 1 или 2;
- количество парков, обслуживающих маршрут, – 1 или 2;
- количество основных трасс маршрута – 1;
- общее количество парковых трасс маршрута – от 1 до 4;
- количество парковых трасс маршрута для заданных парка и конечной станции – 0 или 1;
- места предоставления водителям обедов – на распорядительных конечных станциях;

- места технического обслуживания подвижного состава – на распорядительных конечных станциях;
- места смены водителей – на конечных станциях;
- места отстоя подвижного состава – в парках.

Принятая в программе форма отображения расписаний – таблица, содержащая время начала и окончания каждого основного и паркового рейса, информацию о наличии обеденных и технических стоянок и смен водителей, о типах и категориях подвижного состава и др. Построение и редактирование расписаний в САПР РДТТ выполняется при помощи последовательности операций, вызываемых через панель инструментов.

В настоящее время система обеспечивает автоматизированную обработку 70% наиболее часто встречающихся расписаний.

Программа САПР РДТТ позволяет выполнять формирование и экспорт ряда документов, построенных на основе расписаний движения, что обеспечивает возможность их печати. Экспортируемые документы включают в себя расписание в нескольких различных формах, статистику, полученную на основе одного расписания или группы расписаний, нормативные документы и др.

По результатам проведенных испытаний система обеспечивает повышение производительности труда инженеров-построителей расписаний в 3-4 раза

Глуценко Е.А. Юрин И.В.

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

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНТЕРНЕТ ТЕХНОЛОГИЙ НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ

Интернет – это своего рода набор услуг, который постоянно пополняется и развивается в зависимости от пропускной способности каналов передачи данных. Благодаря глобальной сети, появилась возможность обмениваться информационными и управляющими цифровыми сигналами. Это открывает огромные перспективы для речного судоходства. При условии того, что судно будет погружено в высокоскоростную широкополосную сеть передачи данных, оно сможет реализовывать огромное количество различных услуг. При существующих скоростях передачи информации по радио каналу (на сегодняшний день – до 10 Мбит/с), можно обеспечить полноценную работу большинства информационных служб.

К примеру, технология WiMax обеспечит скорость передачи информации сначала от 2 до 10 Мбит/с, а затем, с введением второй версии стандарта 802.16, до 300 Мбит/с. Но данная технология – это только инструмент для транспортировки информационных и управляющих сигналов. Чтобы полноценно использовать уже существующую инфраструктуру, необходимо внедрять и активно применять все имеющиеся возможности Интернет в АСУ ДС, такие как:

- текстовые сообщения;
- голосовые сообщения (IP – телефония);
- видео сообщения;
- удаленное управление отдельными узлами корабля;
- широковебательная рассылка информационных сообщений.

Текстовые сообщения могут выглядеть как информационное табло, на котором будут отображаться такие службы, как информация от местной гидрометеослужбы, информация о тарифах и сборах, местные навигационные предупреждения, дифференциальные поправки для ГНСС, данные о судах, сопровождаемых СУДС, статистика.

Голосовые сообщения могут содержать устные приказы. Так же появится возможность быстро, точно и понятно сообщить важные данные.

Видео сообщения. Видеонаблюдение может позволить не только выйти на новый уровень коммуникаций между судами и берегом, но так же существенно повысить безопасность экипажа и самого корабля в процессе совершения рейса по реке. В данном случае беспроводные видеокамеры можно установить в ключевых отсеках корабля: в рубке, в машинном отделении и на палубе.

Удаленное управление. Нельзя исключать возможности управления различными узлами судна на расстоянии. В этом случае отпадает необходимость в постоянном присутствии человека около определенного рода приборов, требующих совершения каких-либо действий. Естественно, необходим уверенный прием сигнала, а так же резервный канал связи и система оповещения команды судна в случае каких-либо сбоев в работе системы.

В будущем можно будет запускать в плавание по рекам суда вообще без экипажа, либо сокращать количество людей до минимума.

Широковещательная рассылка. Так называемая групповая рассылка может применяться для рассылки новостей, прогноза погоды, каких-то общих рекомендаций и т.п. Широковещательная рассылка в основном предполагает передачи информации в открытом виде. Следовательно, это необходимо учитывать при использовании данного рода канала связи.

Зрюмов Е.А., Зрюмов П.А.

Россия, Барнаул, Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ
ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Проблема пробок на дорогах с каждым годом приобретает все большее и большее значение, причем она становится актуальной не только в крупных мегаполисах, но и в небольших городах. Это связано с увеличением численности машин на дорогах, плохим состоянием дорожного покрытия, отсутствием парковочных мест, непредусмотренными автомобильными развязками.

Целью данной работы является разработка интеллектуальной информационной системы контроля состояния дорожного движения, способной прогнозировать появление пробок на дорогах.

Общая схема работы системы может быть представлена следующим образом. С помощью IP-видеокамер, установленных на главных развязках города, ведущих к месту образования пробок, получаем изображения. Далее с помощью алгоритма сегментации получаем количество автомобилей на каждой развязке. Полученные значения подаем на вход обученной нейронной сети. На выходе нейронной сети выдаем наиболее вероятное состояние дорожного движения в месте возможного образования затора (дорога будет свободна, средне загружена или образуется пробка). Данную информацию выводим на сайт и на информационное табло. Таким образом, водитель своевременно узнает о возможном образовании пробки и принимает решение о путях объезда.

Рассмотрим процесс обучения и работы нейронной сети более подробно. Для обучения нейронной сети применяется метод обратного распространения ошибки. На каждый вход подается количество автомобилей на одной из развязок дорог. Наша сеть имеет три выхода – дорога свободна, средне загружена, пробка. Количество промежуточных слоев персептрона было эмпирически выбрано равным трем. Для обучающей выборки нейронной сети было выбрано по восемь групп изображений с развязок для каждого состояния дорожного движения.

Веса нейронной сети изменяются после каждого обучающего примера. Для каждой обучающей выборки высчитывается значение выходного состояния. Это состояние сравнивается с идеальным выходным состоянием, в результате чего получается значение ошибки, которое необходимо минимизировать. Минимизация ошибки ведется за счет корректировки весов методом градиентного спуска. Если ошибка сети существенна после корректировки, то продолжается подача обучающих образов, иначе сеть обучена.

После того, как сеть обучена, в реальном режиме времени на ее входы подаются образы с главных развязок дорог. Для каждого образа на выходе нейронной сети получаются значения, соответствующие трем возможным состояниям дорожного движения. Максимум из этих значений и соответствует наиболее возможному состоянию на дороге.

В результате данной работы была разработана интеллектуальная информационная система состояния дорожного движения, применение которой позволит решить проблему загруженности дорог городов. Данная работа выполнена при поддержке программы «Гранты главы г. Барнаула в области науки для молодежи».

Зуб И.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
водных коммуникаций
НЕЧЁТКИЕ МНОЖЕСТВА В ЗАДАЧЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ
ПОРТОВОЙ ПЕРЕГРУЗОЧНОЙ ТЕХНИКИ

Основной задачей технической службы контейнерного терминала является обеспечение работоспособного состояния перегрузочной техники (ПТ), минимизация времени простоя техники в ремонте, что позволяет оперативно обслуживать транспортные средства, прибывшие на терминал под погрузку/выгрузку.

Прогнозирование работоспособности ПТ проводится на основе анализа поступающей информации. Источниками информации об изменении рабочих параметров ПТ являются статистические данные, собранные за время эксплуатации ПТ, данные полученные во время проведения технической диагностики (ТД) технического обслуживания и ремонтов, информация полученная в процессе эксплуатации. Информация, полученная в процессе эксплуатации от операторов, как правило, не несёт конкретного содержания, а констатирует факт неисправности или косвенных признаков (шум, вибрация и т.д.) отклонения от нормальной работы того или иного агрегата ПТ. Анализ полученной информации и своевременное выполнение профилактических работ увеличивает коэффициент готовности ПТ, и уменьшает эксплуатационные расходы.

Функционирование ПТ рассматривается как последовательность смены технических состояний во времени. Переход ПТ, из одного состояния в другое происходит из-за возникновения неисправностей. Параметры, характеризующие неисправность не всегда можно измерить инструментально. В таких случаях, в качестве информации используются косвенные параметры. После разборки и дефектации механизма или узла, сопоставляются косвенные признаки с

инструментальными. Полученные данные в дальнейшем позволяют установить неисправность более точно.

Совокупность признаков с определенной вероятностью характеризует состояние ПТ. Оснащением ПТ системой автоматизированного управления процессом диагностики и обработки информации, решает проблемы ТД лишь частично. В процессе эксплуатации поступает информация о возникающих отказах, причинами которых могут быть как технологически-конструкционные недостатки, так и нарушения правил технической эксплуатации. Анализ причин отказа является информацией, которая позволяет предотвращать подобные случаи в дальнейшем.

ПТ может находиться в конечном множестве состояний, которое делится на два подмножества: работоспособное (в данную группу отнесем и исправное состояние) и не работоспособное. Границы подмножеств характеризуют возможность восстановления ПТ. При выходе параметров за границы подмножества, ПТ восстановлению не подлежит.

Лицо, принимающее решение (ЛПР), использует словесное (лингвистическое) описание возникшей ситуации и нечеткое множество состояний информационной среды. В этом случае нечеткие множества используются как инструмент моделирования неопределенности, который опирается на квалификацию и опыт обслуживающего персонала. В зависимости от опыта и квалификации сотрудника определение технического состояния может находиться в различных областях множества состояний ПТ. ЛПР формализует имеющуюся информацию, которая состоит в обобщении понятия принадлежности к области состояний ПТ. На основании полученных данных принимается решение о продолжении эксплуатации ПТ, или выводе её на ремонт.

Караваяева Е.Д.

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

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Имитационное моделирование используется при проектировании сложных транспортных процессов и систем. Имитационная модель исследуемого объекта обычно представляет собой комплекс программ, позволяющий изучать поведение этого объекта при изменяющихся внешних и внутренних условиях.

При проектировании процесса мультимодальной перевозки случайными величинами могут быть продолжительность выполнения работы и величина потерь в ходе выполнения работы. Как следствие, все критерии принимают случайный характер. Пусть заданы законы распределения случайных величин с параметрами. Тогда возможно проведение имитационного моделирования процесса мультимодальной перевозки. Проводим некоторое количество испытаний. При каждом испытании для случайных величин генерируем значения в соответствии с их законами распределения и получаем значения критериев управления. По полученным значениям определяем функции распределения критериев. В итоге с заданной вероятностью возможно получение значений критериев для каждого варианта. На основе этих данных ЛПР производит выбор наиболее предпочтительного варианта.

В имитационной модели часть исполнителей работают по определенному расписанию, поэтому при проведении испытаний продолжительность выполнения работы может быть не случайной величиной, а определяться исходя из времени начала выполнения данной работы и необходимости ожидания.

Для имитационного моделирования и решения задачи оптимального управления процессом мультимодальных перевозок был разработан следующий алгоритм:

1. Внести данные по грузу, начальным, конечным точкам, срокам.
2. Подобрать возможные маршруты по связям между населенными пунктами (получили узлы графа).
3. Отобрать вид транспорта между двумя узлами с учетом ограничений на груз. Появляются кратные дуги (виды транспорта) между узлами.
4. Разбить этап перевозки конкретным видом транспорта на несколько этапов с учетом дополнительных операций (погрузка, хранение, разгрузка и т.п.), что увеличивает количество узлов и дуг.
5. Выбрать варианты исполнителей на каждом этапе с вариантами технических средств с учетом ограничений по грузу. Если ограничения по грузу не соответствуют ни одному исполнителю и техническим средствам, то данный маршрут отбраковывается.
6. Рассчитать значения статистических характеристик критериев для каждой дуги (если необходимо, т.е. при отсутствии готовых значений) – на основе накопленной статистики.
7. Преобразовать мультиорграфа в граф, не содержащий кратных дуг.
8. Получить возможные варианты прохода из начального узла в конечный.
9. Провести испытания. Для конкретного испытания получить значения критериев для каждого этапа с учетом закона распределения случайных величин и возможного расписания, рассчитать

значения критериев для всего пути.

10. Получить статистические характеристики для каждого маршрута (пути) по результатам проведенных испытаний.

11. Рассчитать надежности по времени и по сохранности груза.

12. Выбрать наилучший вариант.

13. Согласовать вариант с заказчиком.

14. Разослать заявки исполнителям.

Караваева Е.Д.

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

АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫМИ ПЕРЕВОЗКАМИ

Невозможность точной математической формализации структуры объекта, погрешность измерений, отсутствие достоверной информации о начальных координатах, наличие непредсказуемых заранее дополнительных внешних воздействий, неопределенного характера помех, возникающих в процессе движения объекта вдоль плановой траектории, предопределяет необходимость реагирования управляющих воздействий на изменения параметров объекта и характеристик внешней среды. Такого рода адаптация (приспособление) происходит путем изменения структуры и параметров регулятора.

Адаптивное управление – совокупность методов теории управления, позволяющих синтезировать системы управления, которые имеют возможность изменять параметры регулятора или структуру регулятора в зависимости от изменения параметров объекта управления или внешних возмущений, действующих на объект управления.

При управлении мультимодальными перевозками возможно изменение условий внешней среды и самого объекта управления, например, следующие:

- изменение погодных условий;
- поломки транспортных средств и оборудования;
- изменения в расписании движения транспорта;
- отказ исполнителя этапа от выполнения своих обязательств;
- заторы на дорогах;
- форс-мажорные обстоятельства (стихийные бедствия, войны, террористические акты и т.п.).

Алгоритм адаптивного управления мультимодальными перевозками можно представить следующим образом:

1. Решается предварительная задача оптимального управления. Мультимодальная перевозка осуществляется по рассчитанному оптимальному маршруту.

2. По ходу выполнения перевозки производится мониторинг значений критериев оптимальности (стоимость, общее время перевозки, состояние груза), а также внешних условий на последующих этапах мультимодальной перевозки.

3. Если происходит сбой при выполнении какого либо этапа, то:

- a. производится анализ причин сбоя;
- b. прогнозируются сроки (стоимость) устранения причин сбоя и возможное изменение состояния груза;
- c. производится расчет критериев для данного и последующих этапов с учетом прогноза;
- d. решается задача оптимального управления с учетом текущих начальных условий нахождения груза; при этом к полученным значениям критериев прибавляются уже накопленные значения, а также значения, связанные с необходимостью отмены маршрута; получаем новый оптимальный маршрут;
- e. если прогнозные значения критериев лучше новых рассчитанных, то продолжение мультимодальной перевозки осуществляется по текущему маршруту после устранения причин сбоя, иначе – по новому маршруту.

Касаткин В.А., Красковский А.Е., Микони С.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения
ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОАО РЖД В УСЛОВИЯХ РЕФОРМИРОВАНИЯ**

Влияние реформ на функционирование отрасли можно обнаружить, исследуя динамику показателей, по которым оценивается её деятельность. Система показателей, разработанная на основе системного анализа отрасли, рассматривалась в работе Рейнгардт В.Г. и Рогоза Д.И. «Система показателей функционирования ОАО РЖД». Динамика показателей исследуется на временном интервале, за который собраны исходные данные. Данные по всем показателям собраны за период 2006 – 2009 гг., а данные без учёта клиентов отрасли – за период 2002 – 2009 гг.

Если выявление динамики каждого показателя в отдельности является тривиальной задачей, то для выявления динамики групп показателей требуется операция агрегирования. Её выполнение включает следующие процедуры:

1. Обеспечение сопоставимости объектов по каждому из показателей (если объекты не сопоставимы по показателю, то на его основе вычисляется удельный показатель);
2. Определение границ шкалы каждого из показателей;
3. Нормирование значений показателей (перевод их в абсолютную шкалу);
4. Задание направления оптимизации для целевых критериев (по умолчанию строятся линейные функции полезности показателей);
5. При наличии информации о полезности создаются нелинейные функции полезности;
6. Критерии анализируются на независимость;
7. Задаётся важность критериев;
8. Выбирается вид обобщающей функции.

Для определения предпочтений с применением методов теории принятия решений годовое значение показателя примем за альтернативу (автономный объект). Поскольку объекты-года однородны, они сопоставимы по каждому из принятых показателей. Иными словами, не требуется вычисление удельных показателей.

Установление границ шкал показателей выполняется при их объединении (агрегировании). При выборе аддитивной обобщающей функции сдвиг границ шкал показателей необязателен. Границы шкалы j -го показателя формируются относительно имеющейся выборки сопоставляемых объектов – по минимальному и максимальному значениям этого показателя. При использовании такой шкалы объект, имеющий минимальные оценки по всем объединяемым показателям, получает нулевую общую оценку в абсолютной шкале.

Критерии формируются на основе показателей, выбранных для оценивания. Первичным показателям задаётся направление оптимизации. Все локальные показатели максимизируются. По умолчанию первичным критериям ставятся в соответствие линейные функции полезности. Важность критериев задаётся экспертами.

Разработанная методика оценивания динамики развития отрасли позволила сопоставлять все показатели в единой шкале и с общим направлением оптимизации. Это дало возможность выявить тенденции развития отрасли по всем группам показателей. В частности, было обнаружено улучшение функционирования отрасли до 2006-го года, после чего существенных сдвигов не последовало. Реформы в период 2006 – 2009 гг. не принесли или пока не принесли ощутимых результатов.

Кузнецов В.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
водных коммуникаций
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАБОТЫ МИКРОПРОЦЕССОРОВ
РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СТАНЦИЙ**

Радиолокационная установка или радар – это устройство для обнаружения и наблюдения за всевозможными объектами. Радар позволяет обнаруживать различные наземные, морские или воздушные цели, а так же определять их дальность и геометрические параметры. Применение радаров получило очень широкое распространение, как в мирных целях, так и в военных. Работа радара основывается на излучении радиоволн и регистрации их отражения от объектов.

Отражаясь от цели, сигнал, возвращается обратно к устройству. Комплекс принимает отраженный сигнал в аналоговой форме, обработка такого сигнала цифровыми технологиями невозможна, поэтому прежде чем анализировать сигнал его необходимо подвергнуть дискретизации. Эту функцию выполняет АЦП (аналогово-цифровой преобразователь). В дальнейшем сигнал представлен в виде набора дискретных отсчетов.

В процессе дискретизации сигнал разбивается на небольшие полосы, а затем каждая из них разбивается на отсчеты. Каждую последовательность АЦП записывает в ПЗУ обрабатывающего устройства. После этого сигнал возможно анализировать при помощи цифровых технологий.

Анализ входных данных производится при помощи дискретного преобразования Фурье (ДПФ). Этот математический аппарат позволяет произвести спектральный анализ входных данных. Вкратце скачек спектра будет означать что радар «увидел» препятствие на пути сигнала. Работа радара должна осуществляться непрерывно, поэтому важна скорость анализа данных. Вычисление преобразования Фурье должно производиться не медленнее чем поступают новые данные из АЦП, иначе работа в режиме реального времени будет невозможна. Однако вычисление ДПФ в исходном виде не обеспечивает такой скорости. Для быстрого действия был разработан алгоритм Быстрого преобразования Фурье. Один из самых распространенных алгоритмов является БПФ по основанию 2.

Алгоритм имеет основание 2 потому, что работает с количествами отсчетов равными степени двойки. Делается это потому, что в машинном представлении это число будет «круглым». При разбиении последовательности ДПФ на две последовательности с четными и нечетными индексами,

количество комплексных умножений можно сократить. При этом получаем линейную комбинацию от двух ДПФ. Такое же разбиение проводится над получившимися ДПФ. В конечном итоге получим рекурсивный алгоритм, который заканчивается ДПФ над двумя точками.

Если представить алгоритм графически, то вычисления будут проводиться крест-накрест. Такое вычисление называется бабочкой.

Таким образом, алгоритм БПФ позволяет обрабатывать радиолокационный сигнал в режиме реального времени.

Приходько И.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
водных коммуникаций
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК ПассажиРОВ
ПО РЕКАМ И КАНАЛАМ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ВОДНЫМ ТРАНСПОРТОМ**

Правительством Санкт-Петербурга принята концепция строительства морского пассажирского терминала в западной части Васильевского острова. В целях создания в Санкт-Петербурге условий для развития морского туризма, с учетом Генеральной схемы развития Большого морского порта Санкт-Петербурга создается современный морской пассажирский терминал в западной части Васильевского острова, который является важным стратегическим проектом Санкт-Петербурга. В результате сбора и анализа материалов о современном состоянии пассажирских перевозок по рекам и каналам Санкт-Петербурга установлено, что наиболее актуальным на сегодняшний день является вопрос организации перевозок туристов от морского пассажирского терминала «Морской фасад» в центр города по внутригородским водным путям. Это обусловлено тем, что при полном развитии морского пассажирского терминала произойдет значительный приток туристов, что повлечет за собой большое скопление наземного транспорта для вывоза туристов, прибывших на круизных лайнерах. Для снятия проблемы перевозки туристов наземным транспортом необходимо привлечь водный транспорт.

В научной работе решены следующие актуальные задачи для водного транспорта:

- предложен и разработан маршрут перевозки пассажиров от речного причального комплекса в зоне «Морского фасада» к причалам в центре города для скоростных судов и для крупных речных судов;

- предложен и разработан маршрут перевозки пассажиров от речного причального комплекса для малых экскурсионно-прогулочных судов.

- Для выбора проектов судов были проанализированы технико-эксплуатационные показатели речных судов и характеристики их работы на внутренних водных путях. Данный анализ был выполнен для скоростных, крупных и малых экскурсионно-прогулочных типов речных судов внутреннего плавания. В качестве рекомендуемых судов были выбраны следующие:

- скоростные суда на подводных крыльях (СПК) типа «Метеор» (проект 342, 342-Э, 342-У) и «Восход» (проект 352);

- водоизмещающие суда типа «Москва» (проект Р-51, Р-51Э) и типа «Нева» (проект Р-35);

- малые экскурсионно-прогулочные суда проекта Р-118 типа «Кронверк» и «Фонтанка».

В результате многочисленных расчетов на ПЭВМ получена себестоимость содержания этих судов в сутки эксплуатации. Дана методика определения расходов на оплату труда, отчислений на социальные нужды, материальных затрат, расходов на топливо и масло, амортизационных отчислений, отчислений в ремонтный фонд, распределяемых и прочих расходов.

Для разработанных маршрутов произведена серия расчетов и определено необходимое количество судов для снятия пиковой нагрузки на наземный транспорт в зоне морского пассажирского терминала «Морской фасад». На основании произведенных расчетов выполнена оценка стоимости проезда туристов при различных вариантах использования коэффициента пассажироместимости судов.

Приходько В.М., Приходько А.М.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
водных коммуникаций»,
Украина, Днепропетровск, Национальная металлургическая академия Украины
ЦИФРОВАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ ВАРИАЦИОННЫХ РЯДОВ НА ПЭВМ В ОТРАСЛИ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА**

В современных условиях для динамических режимов работы судовых (корабельных) электроэнергетических систем характерно наличие колебаний напряжения в сети в результате включения и отключения мощных потребителей, работы электроприёмников и импульсно-циклической нагрузки, коротких замыканий, обрывов цепей. Импульсно-циклический режим работы характерен для радиоэлектронных средств и аппаратуры, эхолотов, рыбопоисковой аппаратуры и др. Электроэнергетические системы буровых судов функционируют в условиях циклических

резкопеременных нагрузок при следующих колебаниях в режиме бурения – 20% с периодом 7 минут и более при средней нагрузке генераторов 65%; в режиме спускоподъёмных операций – 18% с периодом 2 минуты, скорость нагружения 150 кВт/с при средней нагрузке генераторов 67%; в режиме штормового отстоя – 12% с периодом 100...150 с при средней загрузке генераторов 70%. Качество электроэнергии связано с колебаниями напряжения судовой сети, обусловленными динамическими режимами, причём для этих колебаний характерны три аспекта. Колебания напряжения носят неперiodический случайный характер, следовательно, в судовой электроэнергетической системе возникают энергетические (сплошные) спектры напряжения, распространяющиеся и воздействующие на все элементы электроустановок судов. Данному воздействию подвергаются также полупроводниковые преобразователи, в которых возникают переходные процессы, что обуславливает появление колебаний напряжения и тока наряду с дискретным спектром на выходе судового преобразователя. Преобразователь на судне может оказаться в режиме рассогласования с объектами, которые он питает. Возникающие в преобразователе переходные процессы вызывают обратное воздействие судового преобразователя на электроэнергетическую систему (на её элементы), в частности в напряжении сети на судне появляются дополнительные энергетические спектры. Совокупность всех вышеперечисленных факторов, выступающих в роли источников помех, приводит к тому, что коэффициент несинусоидальности в судовой электроэнергетической системе может достигать до 25%. В условиях искажения формы кривой напряжения и тока наблюдается снижение качества функционирования систем автоматического включения дизель-генераторных агрегатов на параллельную работу. Как известно, это происходит при коэффициенте несинусоидальности, равном 10% и более. В частности, автосинхронизаторы производят включение генераторных агрегатов с ошибкой по разности фаз. Кроме того, наличие искажений приводит к затягиванию процесса включения судовых генераторных агрегатов на параллельную работу, а иногда к несрабатыванию синхронизатора на судне. Поэтому разработка новых принципов функционирования точных автоматических синхронизаторов, обеспечивающих независимость их работы от влияния формы кривой напряжения, и цифровых фильтров является актуальной. Выполнен синтез цифрового фильтра и произведена цифровая фильтрация вариационных рядов на компьютере.

Рейнгардт В.Г., Рогоза Д.И.

Россия, Красноярск, Красноярская железная дорога,

Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения

СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОАО «РЖД»

В настоящее время в ОАО «Российские железные дороги» проводятся реформы, имеющие целью создание конкурентной среды внутри отрасли, что должно привести к повышению общей эффективности деятельности Компании, преобразуемой в Холдинг.

В связи с проведением структурных преобразований особую актуальность приобретают вопросы анализа результатов деятельности Компании за последние 10 лет, в том числе за период реформирования. С этой целью возникла необходимость разработать систему показателей отраслевого уровня.

Работа железнодорожного транспорта на уровне подразделений (железных дорог, отделений дорог, регионов обслуживания, линейных предприятий) оценивается десятками показателей (порядка тридцати на уровне железной дороги). Их разделяют на следующие группы: объёмные, качественные, трудовые, безопасности, финансы и экономика. Для оценки результатов деятельности ОАО «РЖД» в целом многие из этих показателей имеют частный характер, поскольку не отражают общих закономерностей функционирования отрасли.

Для оценивания отрасли в целом к укрупненным показателям, которые должны являться основой предлагаемой системы оценки деятельности, помимо общесистемных требований полноты, непротиворечивости и независимости, должно предъявляться требование наибольшей общности.

Показатели, отвечающие вышеуказанным требованиям, разделяются на следующие группы: «Управление», «Производство», «Ресурсное обеспечение» и «Работа с клиентами».

Эффективность управления отраслью характеризуется тремя показателями: удельной прибылью на одного сотрудника в ценах текущего года, общим объемом инвестиций и долей железнодорожного транспорта на рынке транспортных услуг страны. Первый показатель характеризует экономическую эффективность деятельности Компании, второй – оценивает темпы её развития, а третий – отражает степень конкурентоспособности ОАО «РЖД».

Показатели, характеризующие производственную деятельность ОАО РЖД, делятся на три группы: экстенсивные (объёмные), интенсивные (производительность) и безопасность. Объёмными показателями функционирования ОАО РЖД являются: грузооборот без учета порожнего пробега вагонов, млрд. т-км и пассажирооборот, млрд. п-км. Производительность, как эффективность использования ресурсов, характеризуется следующими показателями: средним временем оборота вагона/час, и коэффициентом порожнего пробега, %. Безопасность характеризуется следующими

показателями: экономическим ущербом от нарушений БД по вине Компании, млн. руб. и удельным количеством нарушений БД на единицу тыс.-км работы.

Ресурсами Компании являются: персонал, инфраструктура, вагонный и локомотивный парки. Основные характеристики персонала: квалификация, среднемесячная зарплата, средний возраст. Наиболее информативным показателем является среднемесячная зарплата. Она и включается в состав объединяемых показателей. Для оценивания инфраструктуры и подвижного состава используются объёмные показатели и показатели технического состояния. Учитывая малый объём строительства новых железных дорог и искусственных сооружений и большие сроки строительства, состояние инфраструктуры в наибольшей степени определяется степенью износа объектов инфраструктуры. Для оценивания состояния локомотивного и вагонного парков также, наиболее информативным показателем является степень износа подвижного состава, %.

Удобства клиентов использованием железнодорожным транспортом отражаются тарифной составляющей в себестоимости товаров и объёмом претензий по перевозкам. Чем меньше величины этих показателей, тем выгоднее клиентам пользоваться услугами железнодорожного транспорта.

Предлагаемая система показателей обладает компактностью, в наиболее обобщённой форме отражая положение дел в ОАО «РЖД». Она позволяет рассчитать обобщённый показатель, который даёт количественную оценку работы отрасли в целом, что позволяет определять динамику её развития за анализируемый период времени.

Саушев А.В.

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

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Основу повышения эффективности процесса эксплуатации электротехнических систем (ЭТС) транспортных средств составляет переход к проведению технического обслуживания и ремонтов по фактическому уровню их технического состояния. Для определения уровня технического состояния ЭТС в различные моменты времени используют методы диагностирования. В докладе рассматривается метод определения состояния электротехнических транспортных систем, основу которого составляет информация о границе области работоспособности. При этом обеспечивается высокая точность идентификации состояния системы и решается задача определения ее запаса работоспособности.

Для упрощения задачи распознавания область работоспособности обычно аппроксимируют вписанным или описанным гиперпараллелепипедом наибольшего объема. Тем самым допустимые пределы изменения на первичные параметры системы устанавливаются независимо друг от друга.

Анализ показал, что для ЭТС транспортных средств такой подход приводит к большой методической погрешности, которая нелинейно возрастает в функции числа контролируемых параметров. Кроме того, для не односвязных областей работоспособности известные методы не имеют однозначного решения.

Для диагностирования ЭТС известными методами устанавливается связь между первичными и контролируемыми (измеряемыми) параметрами. Сущность предлагаемого подхода сводится к следующему. Известно, что любую динамическую систему с заданной погрешностью можно аппроксимировать системой второго порядка и решить задачу ее идентификации, используя переходную характеристику или частотную передаточную функцию. При этом, между первичными и контролируемыми (измеряемыми) параметрами, а также областями работоспособности и допусковой существуют соответствия.

Оценка состояния ЭТС сводится к распознаванию параметров принадлежности вектора текущего состояния системы той или иной подобласти.

Соколов С.С., Нырклов А.П.

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

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМ КОМПЛЕКСОМ

В основном, каждая сивидорная компания, каждая логистическая фирма, каждый транспортно-логистический центр, решают задачу распределения груза, используя различные программные средства, которые в свою очередь должны входить в автоматизированную систему управления работой транспортно-логистического комплекса (АСУ ТЛК).

При рассмотрении и описании типовой структуры АСУ ТЛК под уровнем будем понимать глубину логической дискретизации и детализации.

ТЛК должен объединять различные виды транспорта и дорожное хозяйство, транспортную и терминально-складскую инфраструктуру, участников транспортно-логистической деятельности, находящихся в зависимости и взаимодействии при оказании транспортных, логистических, складских,

дистрибутивных и вспомогательных услуг. Основными элементами АСУ ТЛК можно считать ТЛЦ и контрольно-диспетчерские пункты (КДП).

Логическая структура транспортно-логистического комплекса включает 4 основных компонента:

- внутригородской транспорт, обеспечивающий грузовые и пассажирские перевозки на территории основных городов;
- внешний транспорт, обеспечивающий межрегиональные и международные перевозки грузов и пассажиров, транспортировку продукции топливной промышленности;
- транспортную и терминально-складскую инфраструктуру;
- систему управления движением, объединяющую информационное обеспечение и технические средства управления движением.

Первый, второй и четвертый пункты в АСУ ТЛК входят в модуль «Контрольно-диспетчерские пункты» инфо-логической структуры АСУ ТЛК, третий пункт – в модуль «ТЛЦ».

Эффективное функционирование и развитие ТЛК с весьма сложной структурой может быть обеспечено только при условии организации четкого взаимодействия всех его компонентов и единой системой информационного взаимодействия, которой и является АСУ ТЛК.

АСУ ТЛК должна быть основана на технологиях ведущих мировых систем АСУ, иметь прямой доступ в глобальную сеть, только тогда наша страна и составляющие ее компоненты (города, порты и др.) смогут стать конкурентными на международном рынке транспортно-логистических услуг.

АСУ ТЛК должна иметь четко выраженный модульный принцип (как и представлено на схеме), 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, но также и для расширения возможностей интеграции новых компонентов и налаживания взаимодействия с АСУ, как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Соколов С.С., Соколова М.А.

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

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОВЫШЕНИЯ ПРИБЫЛЬНОСТИ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК

В настоящее время по-прежнему остро стоит задача повышения прибыли, получаемой от грузоперевозок, путем повышения эффективности рационального размещения груза в заданном пространстве и повышения эффективности планирования грузов.

В целом, вопросы складирования грузов решаются при сменно-суточном планировании, но и в течение плановых суток может возникнуть необходимость корректировки плановых заданий по размещению грузов в трюмах судна, вызванная отклонением от планов разгрузки и подачи груза под погрузку, несоответствием фактических объемов вывоза грузов со складов и многими другими причинами. Проблемы размещения навалочных грузов разрешаются детерминированным путем на основании известных формул и при наличии данных об объеме груза, подлежащего размещению и хранению, угла естественного откоса, параметров остойчивости судна и габаритных размеров штабелей. При этом диспетчерскому аппарату необходима помощь в рациональном регулировании размещения тарно-штучных, контейнерных, пакетированных и штабелированных генеральных грузов.

Все указанные выше проблемы относятся к задачам построения оптимального размещения прямоугольных объектов в прямоугольных областях. Подобные задачи при моделировании оптимально плотного раскроя – упаковки геометрических объектов даже в упрощенном варианте постановки сводятся к решению задач дискретного программирования, относящихся к классу NP – полных задач. Задачи такого рода разрешимы на практике лишь в предположении, что границы размещаемых прямоугольных объектов параллельны границам прямоугольных областей. Следует отметить, что для решения практических задач размещения конечного множества взаимосвязанных прямоугольных объектов используются различные эвристические алгоритмы.

Рассмотрим возможные пространственные ограничения при размещении груза. Для размещения грузов внутри трюма для каждого груза его центр должен находиться не ближе половины его линейного размера от соответствующей границы рассматриваемой под погрузку области. Далее построим математическую модель, описывающую возможные (рациональные) схемы размещения.

С помощью представленной модели можно решать задачи размещения грузов не только в прямоугольных областях, но также в областях, имеющих границу из отрезков прямых, параллельных границам склада. Для этого необходимо вписать основу трюма в прямоугольник, стороны которого проходят по границам складской площадки.

Представленная математико-экономическая модель решения задачи повышения прибыли может быть применена на практике лишь после нахождения требуемых решений для представленной целевой функции и на заданном наборе ограничений с использованием аппарата линейного программирования и эвристических методов.

Соколов С.С.**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
водных коммуникаций****ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ В ЗАДАЧАХ КОМПЛЕКТОВАНИЯ ГРУЗА**

Среди различных метаэвристик выделяются генетические алгоритмы. Они используют различные способы структуризации RP: приоритетные списки с перестановкой прямоугольных элементов и блок-структуры с перестановкой элементов внутри блоков. Генетические алгоритмы для решения задачи прямоугольной упаковки интерпретируются как эволюционный процесс в целях отыскания глобального минимума.

Генетические алгоритмы (ГА) представляют собой новое направление в алгоритмике. Они способны не только решать и сокращать перебор в сложных задачах, но и легко адаптироваться к изменению проблемы.

В настоящее время ГА получили широкое применение в различных областях науки и техники. Генетический алгоритм представляет собой компьютерную модель эволюции искусственных особей.

ГА работают с совокупностью «особей» – популяцией, каждая из которых представляет возможное решение данной проблемы. Каждая особь оценивается мерой ее «приспособленности» согласно тому, насколько «хорошо» соответствующее ей решение задачи. В природе это эквивалентно оценке того, насколько эффективен организм при конкуренции за ресурсы. Наиболее приспособленные особи получают возможность «воспроизводить» потомство с помощью «перекрестного скрещивания» с другими особями популяции. Это приводит к появлению новых особей, которые сочетают в себе некоторые характеристики, наследуемые ими от родителей. Наименее приспособленные особи с меньшей вероятностью смогут воспроизвести потомков, так что те свойства, которыми они обладали, будут постепенно исчезать из популяции в процессе эволюции. Иногда происходят мутации, или спонтанные изменения в генах.

Таким образом, из поколения в поколение, хорошие характеристики распространяются по всей популяции. Скрещивание наиболее приспособленных особей приводит к тому, что исследуются наиболее перспективные участки пространства поиска. В конечном итоге популяция будет сходиться к оптимальному решению задачи. Преимущество ГА состоит в том, что он находит приблизительные оптимальные решения за относительно короткое время.

Имеется ряд конкретных вариантов генетического алгоритма, которые отличаются по схемам отбора, рекомбинации, по форме представления хромосом и т.д.

Например, если требуется разместить заданное множество стопок контейнеров на заданной прямоугольной плоскости (основание трюма судна), то для работы алгоритма эти стопки считаются пронумерованными, например, в порядке их следования в списке. В качестве хромосомы, описывающей особь, будет выступать любая последовательность номеров фигур без повторов (далее – приоритетный список, priority list, PL). Такое описание соответствует биологическому термину генотип. Само по себе оно не дает возможность понять, как выглядит упаковка, которая соответствует некоторому порядку перечисления предметов. Фенотип особи в данном случае – это геометрическое размещение контейнеров на плоскости, задаваемое набором координат расположения каждой стопки контейнеров. Только по фенотипу особи можно судить о качестве размещения – о доле полезной площади, доле площади потерь, длине соответствующей упаковки.

Чтобы генотип преобразовать в фенотип, требуется ряд правил, согласно которым можно выкладывать контейнеры в бункере в порядке их перечисления в приоритетном списке. Эти правила будем называть процедурой декодирования или декодером.

В качестве классического декодера для генетического алгоритма рассматривается алгоритм с процедурой декодера «улучшенный нижний левый», IBL.

Соколов С.С.**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
водных коммуникаций****ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИМ ЦЕНТРОМ**

Для оперативного управления транспортно-логистическим центром (ТЛЦ) необходимо, прежде всего, грамотно организовать информационные потоки с использованием современных компьютерных технологий. Для определения приоритетных задач автоматизации процессов ТЛЦ рассмотрим его основные элементы.

Основными элементами транспортно-логистического центра являются: грузовой контейнерный терминал, складской комплекс, таможенный пост для экспортно-импортных грузов.

Основные элементы функционирования складского комплекса похожи на элемент «Складские операции» контрольно-диспетчерского пункта (КДП), с разницей лишь в объемах перегрузочных работ и объемах груза. С информационной точки зрения требуется внедрение новых технологий, направленных на увеличение (или уменьшение по сравнению с меньшим объемом данных КДП)

скорости обработки данных и разработку новых алгоритмов, позволяющих безошибочно производить операции над увеличившимся объемом грузов и операциями над ним.

Элемент «Контейнерный терминал ТЛЦ» – пункт приема/выдачи контейнеров отправителю/получателю соответственно, а также перегрузка контейнеров с одного вида транспорта на другой. Основное значение в грузоперевозках контейнеров принадлежит морскому транспорту, который интегрируется с железнодорожным и автомобильным транспортом.

Основными операциями, выполняемыми контейнерным терминалом являются:

1. Разгрузка груженых и погрузка порожних контейнеров из транспортных средств морского, внутреннего водного, железнодорожного или автомобильного транспорта.

2. Внутртерминальные (в том числе интермодальные) перемещения контейнеров с одних технологических участков на другие.

3. Временное хранение груженых и порожних контейнеров на открытых складских площадках.

4. Погрузка груженых и порожних контейнеров на транспортные средства различных видов транспорта.

5. Сортировка контейнеров по направлениям дальнейшей транспортировки, регионам, грузополучателям и т.д.

6. Перегрузка грузов из железнодорожных вагонов и автомобилей в контейнеры и в обратном направлении, а также из одних контейнеров в другие.

7. Крепление контейнеров и грузов в транспортных средствах.

8. Таможенный досмотр, в том числе с разгрузкой грузов из контейнеров и обратной загрузкой.

9. Оформление документов и т.д.

Модуль «Грузовой контейнерный терминал» основан в первую очередь на двух операциях:

1. Рациональное расходование площадей при соблюдении условий хранения и требований к перегрузочным операциям.

2. Планирование перегрузочных операций.

Также информационная среда ТЛЦ должна предоставлять возможность формировать и выдавать на просмотр/печать/отправку по электронной почте отчетов для различных федеральных и муниципальных органов контроля и мониторинга и информацию, необходимую для ведения бизнес-процесса.

Титаренко Д.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ

Международный комитет автомобильной технической инспекции (CITA - International Motor Vehicle Inspection Committee), в проекте «AUTOFORE» изложил перспективы развития систем обеспечения безопасности автомобильного транспорта на ближайшие 10 – 15 лет, которые предполагают широкое внедрение информационных технологий на транспорте.

Предполагаемые качественные изменения касаются: вопросов общей безопасности дорожного движения; снижения риска вовлечения транспортного средства в ДТП и предотвращения столкновений; а также спасения пострадавших в результате ДТП.

Кроме того, внедрение автоматического согласования движения транспортных средств в случае пересечения траектории их движения, согласованное управление при групповом движении увеличат пропускную способность существующих автомобильных дорог.

Информационные системы, применяемые на автомобильном транспорте, подразделяются на автономные системы, информационные системы предупреждения об опасности, системы поддержки (системы оказания помощи при сложных маневрах и сложных условиях движения), систем предотвращения крушения.

Применение новых технологий помощи в движении должно гарантировать не только выгоды от применения этих технологий, но и обеспечивать возможность проведения проверок, необходимых для определения дееспособности этих систем, и определения пригодности транспортного средства к участию в дорожном движении. Нарушения в структурированном управлении может заставить врасплох водителя, все более и более полагающегося на технологии, позволяющие выйти из затруднительных ситуаций. Сбой в работе некоторых систем может обернуться тем, что транспортное средство, оснащенное новейшими технологиями, может оказаться менее безопасным, чем традиционное транспортное средство. Например, приборные панели и интерьер транспортных средств, оснащенных подушками безопасности в соответствии с требованиями ECE 94 и ECE 95, получили дополнительную жесткость из-за установки внутри них компонентов системы пассивной безопасности, и опасность получения травм при ударе о них больше, чем у транспортных средств, не оснащенных подушками безопасности. Это означает, что отказ в работе систем обеспечения безопасности водителя и пассажиров, делает автомобиль потенциально опасным для всех, находящихся внутри салона (кабины).

Вступление в силу Технического регламента «О безопасности колесных транспортных средств», включающего все стандарты и правила оснащения транспортных средств современными системами безопасности – первый шаг внедрения новейших технологий в отечественное автомобилестроение. Передача полномочий на проведение технического осмотра транспортных средств от МВД саморегулируемым организациям – по своей сути является передачей части функций надзора за безопасностью движения от государственных структур общественности. Отставание России во внедрение современных информационных технологий на транспорте в ближайшие годы следует устранить, в противном случае, в целях улучшения обстановки на дорогах и обеспечения безопасности движения, государство пойдет по пути наименьшего сопротивления, и запретит ввоз современных транспортных средств в нашу страну.

Чиклаева В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ ПЕРСОНАЛА ДЛЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ И СЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Требования к выпускникам учреждений начального и среднего профессионального образования изменились в связи с высокими темпами развития автомобильной техники. Появление новых методов взаимодействия рынков труда и образования также требует активизации механизмов совершенствования профессиональной подготовки.

Современные автомобили оснащаются компьютерными системами управления двигателем, тормозной системой, трансмиссией; системами: курсовой устойчивости автомобиля, автоматического распознавания дистанции, создания комфортных и безопасных условий для водителя и пассажиров и др.

Без знания устройства и принципа работы отдельных элементов систем управления автомобилем, без понимания физического смысла процессов, происходящих в них, невозможно диагностировать, обслуживать и ремонтировать автомобиль с использованием компьютерных информационных технологий.

В связи с этим к начальному и среднему профессиональному образованию при подготовке рабочего персонала для автотранспортных и сервисных предприятий должны быть предъявлены дополнительные требования, направленные на приведение в соответствие с новейшими достижениями науки и техники учебного процесса, в частности необходимо:

- разработать новые методики преподавания дисциплин, предусматривающих изучение общего устройства, электрооборудования и электронных систем, технического обслуживания, ремонта и диагностики автомобилей, на основе новейших информационных компьютерных технологий;
- привести в соответствие с этими методиками материально-техническую базу учебного заведения;
- оснастить лаборатории современным учебным оборудованием по диагностике и техническому обслуживанию автомобилей;
- в соответствии с практической значимостью отдельных дисциплин провести перераспределение объема часов учебной нагрузки.

Современные лабораторные установки с информационным программным обеспечением по изучению принципов работы, диагностированию и обслуживанию различных систем автомобилей позволяют исследовать работу датчиков и исполнительных механизмов систем, создавать эталонные диагностические осциллограммы работы датчиков и исполнительных механизмов, выявлять взаимосвязь между основными параметрами, оптимизировать работу соответствующих систем и агрегатов автомобиля, получать необходимые эксплуатационные показатели работы двигателей, считывать коды ошибок в системах управления и контролировать значения параметров этих систем, проводить регулировки и функциональные тесты исполнительных механизмов, стирать коды ошибок и многое другое.

Внедрение лабораторных установок и методического обеспечения дает возможность качественно изучить устройство и принцип работы элементов различных систем автомобиля; исследовать сложные физические процессы, происходящие в них; приобрести навыки владения современными компьютерными методами диагностирования, технического обслуживания и ремонта, что, сделает выпускников востребованными на рынке труда. Кроме того, подготовка рабочего персонала с использованием информационных технологий повысит качество услуг в отрасли, сделает предприятие конкурентоспособным и способным быстро реагировать на рыночную конъюнктуру, изменяя предложение тех или иных видов услуг.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Абиссова М.А., Румянцев И.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
СЕРВИСЫ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ И ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ
ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА**

Рассматривается применение ряда новых методик обучения информационным технологиям (ИТ), которые могут стать базой для инноваций в подготовке специалистов в условиях кризиса. Эти методики базируются на использовании сервисов обучения (СО). СО – это педагогический термин, введенный нами и нашими коллегами (Абрамян Г.В., Фокин Р.Р.) в научных работах, исследующих компетентностный подход в обучении ИТ. Часто перед педагогом ставится некоторая нетривиальная задача, причем ее решение ему не известно, но его необходимо оперативно найти и реализовать, тогда педагог фактически строит СО. Под СО мы будем понимать набор из некоторой возникающей именно в процессе обучения задачи и непустого множества ее решений. Решением задачи мы будем считать механизм ее реализации в учебном процессе. СО направлены главным образом на оперативное решение возникающих в процессе обучения нетривиальных задач. Фиксация в рамках СО и задачи, и найденных ее решений позволяет использовать СО неоднократно в аналогичных ситуациях. Фактически педагог строит СО, если использовать данную терминологию. Таким образом, СО – это независимая от нас объективная педагогическая реальность. СО как объективная педагогическая реальность позволяет исследовать поставленную перед нами задачу. В условиях экономического кризиса выделяемые государством на сферу образования средства должны расходоваться более эффективно, так как качество образования снижаться не должно. Использование СО позволит принимать эффективные нетривиальные решения, что и будет способствовать эффективному использованию имеющихся резервов и средств. Приведем пример разработанного нами сервиса обучения информационной безопасности (ИБ). Технологии ИБ – это частный случай ИТ. Сервис параллельной компьютерной сети решает задачу обеспечения безопасности компьютерной сети вуза при изучении студентами сетевой ИБ. Решение предлагает создать для проведения таких занятий параллельную компьютерную сеть, не связанную с основной компьютерной сетью вуза. Для этого можно, например, отключить два учебных компьютера от сети вуза. Английское слово «service» переводится на русский язык как «служба». А служба означает, как правило, многократную реализацию на протяжении длительного времени некоторой задачи. Например, пожарная служба имеет задачу тушение пожаров и набор механизмов для ее многократной реализации с высокой надежностью на протяжении длительного времени. Введенное нами понятие СО близко по значению понятию сервиса из области ИТ. Например, говорят о пользовательских сервисах Internet. Среди них почтовый сервис, www-сервис, ftp-сервис, другие сервисы. Каждый из этих сервисов (служб) предоставляет пользователю возможность многократной реализации некоторой задачи на протяжении длительного времени. Например, почтовый сервис (почтовая служба) предоставляет пользователю возможность многократно и на протяжении длительного времени обмениваться письмами с другими пользователями, www-сервис (www-служба) – многократно и на протяжении длительного времени просматривать www-страницы, ftp-сервис (ftp-служба) – многократно и на протяжении длительного времени обмениваться файлами с ftp-серверами.

Абрамян Г.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ
АВТОНОМНЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ УЧРЕЖДЕНИЕМ**

Преобразование государственных и муниципальных образовательных учреждений (ГОУ и МОУ) в том числе университетов в автономные учреждения (АУ) предполагает наличие функционирующей в них инновационной научной, правовой и информационной базы, современной коммуникационной среды деятельности. Если такой информационной базы и среды в учреждении нет, то в ГОУ (МОУ) необходимо реализовать проекты в области разработки и внедрения информационных и дистанционных технологий образования, правовой и финансовой поддержки и стимулирующей направленности перехода учреждения в статус АУ (автоматизации бухгалтерского учета, отделов

учебного и материально-технического обеспечения деятельности, внедрения средств коммуникаций и адаптивного управления ГОУ).

Очевидно, что изменение порядка финансирования и упрощение перечисления субвенций (механизмы задания и заказа, бюджетные и внебюджетные отношения), необходимость обеспечения бездефицитного функционирования АУ в условиях подушевого финансирования, самостоятельность в установлении размера заработной платы, возможность получения налоговых льгот и по согласованию с попечительским советом кредитов также требует разработки новых информационных, математических и организационных моделей функционирования ГОУ (МОУ) как АУ. Наши исследования показали, что переход на новые средства и технологии функционирования, модели управления ГОУ (МОУ) как АУ могут быть эффективно реализованы только с привлечением специалистов в области ИТ-технологий, системных аналитиков, информатиков-экономистов, программистов, маркетологов и менеджеров в области внедрения инновационных технологий образования. Это поможет ГОУ как АУ более эффективно участвовать в распределении государственного и муниципального заказа на оказание образовательных и социокультурных услуг, перейти от сметного к программно-целевому финансированию, более свободному оперированию различными видами бюджетных и внебюджетных услуг, конкурируя и кооперируясь с партнерами.

Авксентьева Е.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ
НА БАЗЕ ФГОС ВПО ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Смена парадигмы образования сопровождается процессом переориентации оценки результата образования с понятий «подготовленность», «образованность», «общая культура», «воспитанность» на понятия «компетенция», «компетентность».

Профессиональная компетентность специалиста представляет собой интегрированную систему социально-личностных, инструментальных, общенаучных и профессиональных компетенций, обладающую сложными внутренними связями, зависимостью от времени, характеризующуюся различными уровнями. Профессиональная компетентность выпускника вуза определяет его социальную значимость, востребованность на рынке труда, мобильность и устойчивость к изменениям социально-экономических условий. Для выпускника педагогического вуза особое значение имеет его готовность к инновационной профессиональной деятельности.

Компетентностный подход в высшем образовании требует нового проектирования результатов образования с помощью метода моделирования и представления результатов образования как норм качества высшего образования.

Компетенции в качестве результата образования рассматриваются как главные целевые установки в реализации федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения, как интегрирующие начала «модели» выпускника. Повышение эффективности стандартизации образовательной деятельности в условиях реорганизации системы высшего образования России проявится в повышении конкурентоспособности российского образования, фундаментом чего являются конкурентоспособные высшие учебные заведения страны. Задачи стандартов – помочь им в обретении высоких конкурентных позиций в процессе интеграции России в мировое образовательное сообщество.

Принципиальным отличием ФГОС ВПО нового поколения является перенос акцента с предметно-дисциплинарной ориентации на компетенции и ожидаемые результаты образовательного процесса.

Поэтому необходимым начальным этапом разработки ФГОС ВПО того или иного направления подготовки студентов является наличие и использование соответствующих профессиональных стандартов, отражающих реальную ситуацию на современном и, в первую очередь, отечественном рынке труда.

Преподаватель, работающий над подготовкой нового для себя курса в первую очередь должен обратиться к образовательному стандарту соответствующего направления подготовки студентов. Если в стандартах второго поколения по многим дисциплинам представлена содержательная канва, то в стандартах третьего поколения такая канва отсутствует, однако приведен перечень того, что студенты должны знать, уметь и чем владеть в результате изучения целого цикла дисциплин. Поэтому преподаватель будет вынужден искать необходимые источники информации и самостоятельно выбирать перечень тем, которые будут рассмотрены в его курсе.

Определенная свобода, которая предоставлена вузам, с введением ФГОС ВПО, с одной стороны дает возможность вузам внедрять свои инновационные образовательные траектории, с другой стороны будет сложно обеспечить минимальный базовый уровень подготовки и сопоставимость образовательных программ разных вузов страны, также провозглашенную требованиями Болонского процесса.

В то же время, при усилении взаимодействия представителей рынка труда, выдвигающих рекомендации к конечным результатам образовательной деятельности вуза, повышении открытости образовательных программ для внешней оценки, и, как следствие, усилении конкуренции среди вузов, повышается ответственность вузов за качество подготовки выпускников, что требует усиления роли методических советов, выпускающих кафедр и каждого преподавателя в согласованности действий по разработке и реализации образовательных программ.

Алексеев А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

**МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ-СИСТЕМОТЕХНИКОВ
ПРИ РЕШЕНИИ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ**

Недооценка системных аспектов, закономерностей анализа, синтеза и оптимизации современных сложных организационно-технических комплексов и систем неотвратимо приводит, как показывает практика, к необоснованным и несовершенным системным решениям, соответствующим ресурсным потерям. Принимаемые в реализацию неоптимальные системные решения приводят, как правило, к долговременным и мало результативным проектам и даже к их незавершённости. Это в конечном счёте может даже привести к необоснованной дискредитации целых направлений развития систем.

Формирование знаний, навыков, способностей разрабатывать и обосновывать эффективные и оптимальные проектные и управленческие решения (ПУР) в условиях интенсивного внедрения новых информационных технологий практически во всех областях деятельности является сегодня наиболее востребованным и сложным при подготовке современных специалистов и, особенно, специалистов-системотехников в наукоёмких и технологически сложных отраслях. Высокие требования к их профессиональной подготовке, умению в совершенстве владеть аппаратом многоальтернативного и многокритериального количественного анализа, синтеза и оптимизации комплексных решений (АСОР). Именно поэтому особую актуальность при подготовке специалистов-системотехников приобретают: привитие навыков владения разнородными информационно-аналитическими средствами поддержки принятия решений; умение их использовать при сборе, систематизации и анализе нетрадиционно больших объёмов разнородной и разнокачественной информации, а также синтезе и оптимизации ПУР; умение обосновывать, представлять и публично защищать индивидуальные и групповые исследовательские и экспертные решения.

Одним из перспективных направлений решения данной проблемы, в том числе для объектов морской инфраструктуры, сложных автоматизированных комплексов и систем управления специального назначения, является использование таких форм практических занятий, как деловые игры. В том числе с привитием навыков подготовки тендерных закупок, конкурсов на получение заказов по автоматизации объекта, доклада ПУР по выбору оптимальной архитектуры и характеристик объектов, составлению аналитических справок по базовым информационным технологиям обеспечения жизненного цикла изделий, презентации продукции компании на международном форуме и других.

При этом методика подготовки специалистов-системотехников в первую очередь должна предусматривать формирование у обучаемых: ответственного отношения к строгому формулированию тезауруса предметных областей; умению анализировать системные свойства объектов и их сравнения, в том числе по методу SWOT-анализа; способности синтезировать системы критериев и базы вариантов альтернативного сравнения объектов анализа; уверенное владение рядом автоматизированных средств поддержки принятия ПУР; способность интерпретировать многочисленные квалиметрические оценки и синтезировать новые варианты решений с их последующей оптимизацией; способность верифицировать технические и системные характеристики ПУР, а также оценивать их валидность на множестве условий системного взаимодействия.

Опыт реализации данной методики подтверждает её высокую результативность, активность обучаемых при подготовке и в ходе деловых игр, их стремление к использованию строгой и обоснованной аргументации, формирование навыков и этики публичных выступлений, умения работать в команде. Среди других преимуществ методики – приобретение специфического опыта оперативного ориентирования обучаемых при принятии ответственных индивидуальных и групповых ПУР, формирование чувства коллективной ответственности, а также стремление обучаемых к «профессиональному самовыражению», поиску нестандартных решений. Кроме того, можно назвать также особую активность обучаемых при подготовке к занятиям, ускоренное изучение и системное осмысление теоретической части дисциплины, полноту изучения рекомендованных учебно-методических материалов, а также инициативный поиск и самостоятельное изучение других источников.

Балонин Н.А., Леонтьев С.В., Марлей В.Е., Юрин И.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
водных коммуникаций
КОНЦЕПЦИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ВУЗА

Необходимость информатизации деятельности учебного заведения, в настоящее время, никем не оспаривается, однако путей ее осуществления предлагается приблизительно столько же, сколько организаций участвует в этом процессе. При этом взгляды разработчиков зачастую не совпадают с взглядами пользователей, и каждая реализация есть некоторый консенсус между возможностями разработчика и желаниями пользователя. Во многом это происходит из-за желания сделать все и сразу, синхронно, как говорится «в едином пакете», что зачастую противоречит реальным потребностям пользователей. Им внедряются программы, которые им еще не нужны, так как они еще не осознали их необходимость, и не внедряются программы, которые им нужны в данный момент, потому что они противоречат общей концепции внедряемой системы. Вместе с тем, по мнению авторов, система должна развиваться постепенно и асинхронно. Каждое ее расширение должно быть ответом на конкретный вызов, определяющий необходимость разработки той или иной программы. В данной работе предлагается один из возможных подходов к асинхронной информатизации учреждения.

Для реализации предполагается следующая организация компьютерной системы ВУЗа:

- все подразделения ВУЗа и высшее руководство имеет свои интранетовские и (если это необходимо) интернетовские сайты, которые должны иметь унифицированную по типам сайтов структуру;
- сайты обмениваются между собой информацией, при этом информация в сайте может быть изменена только внутри сайта, сайт забирает необходимую ему информацию извне автоматически при помощи робота или по запросу через поисковую систему, свою подготовленную информацию необходимую вовне сайт выставляет на внутриуниверситетский форум, откуда она забирается другими сайтами;
- сайт реализует не только функции информационного обмена, но и функции внутреннего органа и контроля исполнения (подготовки для него информации внешними сайтами);
- нет единой базы данных, каждый сайт имеет свою базу, обновляемую за счет информационных обменов, информация, полученная по обмену, сохраняется в базе данных сайта, только если была использована для изменения информации на сайте или по решению пользователя;
- сайт может обращаться к любой программной системе для решения задач поставленных перед подразделением держателем сайта;
- все данные, программы обработки и сам сайт хранятся на сервере или системе серверов университета, обработка данных также осуществляется на сервере, для общения с сайтом нужно на машине-клиенте иметь только браузер (тонкий клиент), т.е. весь информационный обмен осуществляется внутри системы серверов;
- все машины подразделения замыкаются на сайт подразделения, который сам определяет приоритетность их подключения и разрешает конфликты при подключениях.

Преимущество такого подхода определяется возможностью асинхронного развития сайтов и произвольного выбора подразделением программных средств для решения своих задач и формирования документов. В настоящее время разработан прототип сайта подразделения.

Барабаш П.А.
Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования
ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ»

С вступлением в силу Федерального закона РФ N 152-ФЗ «О персональных данных» миллионы информационных систем, касающихся сбора, хранения, обработки или передачи персональных данных (ПДн) физических лиц, стали подлежать модернизации в строгом соответствии с совершенно новыми требованиями. Эти требования сформулированы в Положении об обеспечении безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных (ИСПДн) (Постановление Правительства РФ 2007 г. N 781), совместном Приказе ФСТЭК России, ФСБ России, Мининформсвязи России 2008 г. N 55/86/20, а также в методических документах ФСТЭК России и ФСБ России. В чем особенность требований? Во-первых, требования к системам стали обязательными для любых организаций, независимо от формы собственности. Во-вторых, требования в ряде случаев более жесткие, чем ранее практикуемые при защите конфиденциальной информации. В-третьих, требования сформулированы для новых сервисов, средств и мер защиты ресурсов информационных систем.

Исследование «Персональные данные в России 2008» показало чрезвычайную важность и растущую актуальность защиты ПДн. Российские компании обрабатывают огромный объем данных, доступ к которым имеют корпоративные подразделения и департаменты. В большинстве случаев отсутствие контроля приводит к высоким рискам утечки ПДн.

Мероприятия по обеспечению безопасности обработки ПДн 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 связи с этим на факультете информационных технологий Смольного института Российской академии образования для студентов специальности 090105 (075500) «Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем» введена новая учебная дисциплина: «Защита информации в информационных системах персональных данных». Рабочая программа дисциплины рассчитана на 80 часов. Она включает следующие основные разделы:

- обработка ПДн, основные понятия и определения;
- обеспечение безопасности ПДн при их обработке в ИСПДн;
- проведение классификации ИСПДн;
- мероприятия по организации обеспечения безопасности ПДн;
- мероприятия по техническому обеспечению безопасности ПДн при их обработке в ИСПДн;
- методика определения актуальных угроз безопасности ПДн при их обработке в ИСПДн;
- угрозы безопасности ПДн при их обработке в ИСПДн;
- типовые модели угроз безопасности ПДн при их обработке в ИСПДн.

На практических занятиях студенты учатся создавать Модели угроз для различных ИСПДн и составлять Техническое задание на разработку системы защиты информации для этих ИСПДн.

Барабаш П.А., Советов Б.Я.

**Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования
О БЕЗОПАСНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЯХ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ
В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ИНФОРМАЦИОННОМУ ОБЩЕСТВУ**

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.

Как показал анализ литературы, достижение безопасности образования в его рамках может осуществляться как в логике «охранительной» (компенсирующей), так и развивающей педагогических концепций. Соответственно им, средствами обеспечения безопасности образования могут выступать либо сохранение и консервация достигнутых показателей качества образования, либо целенаправленная регуляция их достижения через проектирование особой организации образовательной среды, выбора соответствующих образовательных траекторий.

Целью исследования является выявление условий безопасной реализации образовательных траекторий подготовки кадров в технических вузах.

В частности, актуально выявить теоретические основания и принципы безопасной реализации образовательных траекторий подготовки кадров в технических вузах, обеспечивающей регуляцию опасностей и рисков достижения качества образования в условиях его модернизации; обосновать теоретико-методологические подходы к пониманию сущности влияния выбора траекторий подготовки кадров как средства организации безопасной образовательной среды.

В докладе рассмотрены современные образовательные траектории, характерные для технического направления подготовки кадров, выявлены условия их безопасной реализации при формировании информационной безопасной образовательной среды как среды прогнозирования, обнаружения, регуляции и ликвидации на различных уровнях опасностей и рисков достижения качества образования. Выделены уровни организации безопасной образовательной среды 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 образовательного 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.

Белых А.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики
СУБЪЕКТИВНЫЙ ВЗГЛЯД НА КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Рынок диктует потребность подготовки специалистов в области информационной безопасности, и многие образовательные учреждения готовят специалистов в данной области. Потребность в квалифицированных специалистах велика. Организациям разных форм собственности нужны выпускники с дипломом об образовании и достаточными знаниями, которые позволят им обеспечить сохранение информационных активов компании.

После прохождения обучения, получения диплома, в организацию должен прийти специалист, подготовленный к практической работе по своей специальности. Критерием оценки выпускника, в конечном счете, станет практика. Однако немаловажно и то, насколько удовлетворены сами студенты, поступающие на такую специальность организацией обучения и уровнем получаемых знаний.

С целью получения ответа на этот вопрос была предпринята попытка проведения исследования. Нами были опрошены несколько студентов разного года выпуска, обучавшихся по данного рода специальностям. Как выяснилось, не все опрошенные нами студенты и выпускники удовлетворены уровнем полученных знаний и оказались способны самостоятельно решать ставшие перед ними профессиональные задачи. В числе причин, на которые ссылались наши респонденты, отмечались следующие:

1. Недостаток квалифицированных преподавателей, способных обучать столь специфическим учебным курсам;
2. Отсутствие достаточного количества оборудования для выполнения практических занятий;
3. Недостаток литературы и качественных учебно-методических материалов по специальным курсам;
4. Недостатки в организации производственной практики студентов; нередко непрофессиональное отношение со стороны предприятий к подготовке студентов.

Литература по специальности является дорогой и не всегда есть возможность воспользоваться ресурсами Интернета. Необходимо учитывать также, что значительная часть информации, необходимой для более полного и глубокого понимания студентами аспектов их будущей специальности носит конфиденциальный характер. В университетских библиотеках отсутствует материал необходимый студентам для подготовки к экзаменам. Вопросы организации доступа к информации подобного рода – это особая статья.

Вместе с тем многое зависит и от личного отношения студентов к своей будущей специальности. Сегодня многие студенты, особенно те, кто совмещает работу и учебу, и вследствие этого много пропускают занятия, в итоге занимаются самообразованием, что неизбежно сказывается на полноте и системности приобретаемых знаний. Не всем выпадает везение: удачное место практики, интересный материал, помощь студентов старших курсов и др.

Вывод, как следствие всего сказанного: далеко не все выпускники вуза оказываются готовы работать в области обеспечения информационной безопасности. А такое положение дел, как представляется, создает брешь в безопасности нашей страны.

Бобонец С.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России
ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационно-компьютерные технологии (ИКТ) находят все более широкое использование в образовательном процессе. Данная тенденция объясняется бурным развитием ИКТ и техники, их активным внедрением не только в научную, производственную и военную, но и духовно-культурную сферу, в повседневную жизнь человека.

Несмотря на все свои преимущества, ИКТ при необдуманном их использовании представляют собой силу, угрожающую не только природной среде, но и духовности и социальности человека, самому его физическому существованию. ИКТ, при неправильном к ним отношении, могут оказаться помехой интеллектуальному и эмоциональному развитию личности, развитию его культуры. И хотя их появление не порождает этических проблем нового вида, однако их применение создает особые ситуации, требующие нравственной оценки.

Прежде всего, это связано с тем, что у ИКТ нет «моральной автономии». Действительно, в ходе компьютерной деятельности пользователь несет единоличную ответственность за совершаемые действия, т.к. в системе «человек – компьютер» последний выступает в роли условного собеседника, у которого полностью отсутствует ответственность за выполняемые действия, нет реакции на происходящее, не предусмотрен контроль осуществляемых операций.

Следовательно, в условиях компьютеризации общества от обучаемых требуется не только высокая степень технической компетентности, разносторонние умения владения компьютером и

компьютерными технологиями, но и строжайшая дисциплина обращения с ними как с элементом компьютерной культуры. Поэтому решение профессиональных и личных задач посредством компьютера должно осуществляться в соответствии с общепринятыми нормами и правилами поведения, при согласовании с определенными ценностными ориентациями личности.

Применение образовательных методик, включающих этические и правовые механизмы противодействия распространению асоциальной информации, ксенофобии, национализма и других незаконных информационных ресурсов, позволит обеспечить безопасность образовательной среды и профилактику поведения высокой степени риска молодого поколения с использованием средств ИКТ.

Проблема использования ИКТ в образовательном процессе рассматривается в общем контексте проблем современной системы образования, а анализ проблемы этического воспитания слушателей с применением в образовании ИКТ показывает, что современная ситуация обучения и воспитания требует поиска новых подходов и решений.

Бобонец С.А., Костюк А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России
ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВУЗЕ

Общее философское учение о познании дает принципиальное основание для решения вопроса о соотношении наглядного и словесного обучения. В высшей школе процесс обучения идет преимущественно через усвоение научных абстракций. Основным источником знания здесь является слово, главным способом передачи учебной информации – словесно-логический способ, позволяющий выразить сущность знания в обобщенной форме. Чувственно-конкретные образы играют при этом подчиненную роль.

Хотя познание в процессе обучения не обязательно должно начинаться с чувственного восприятия, однако анализаторная деятельность органов чувств, являющаяся физиологическим механизмом ощущений, играет важную роль в процессе усвоения знаний.

Сочетание слухового и зрительного восприятия усиливает внимание, помогает активизации мыслительного процесса. Наглядность в обучении играет важную роль и в активизации внимания, которое является важнейшим условием всех психических процессов, способствует развитию и такого свойства личности, как память.

Умелый, продуманный подход к возможности использования наглядности в процессе обучения дает ключ к интенсификации учебно-воспитательной работы, повышению качества усвоения знаний слушателями, активизации их мыслительной деятельности. Неоспоримую помощь в этом оказывают новые информационные технологии на базе современных компьютерных систем. Содержательный аспект подготовки специалиста в вузе, целесообразно рассматривать в контексте решения задачи полного и адекватного предоставления обучающимся и педагогу учебной и другого рода информации, способствующей достижению поставленных дидактических целей, то есть достижения гарантированного педагогического результата.

Следует отметить также, что ведущим субъектом управления учебно-познавательной деятельности является преподаватель, и все выполняемые им функции практически могут быть технически обеспечены.

В качестве информационной составляющей выступает дидактический комплекс информационного обеспечения учебной дисциплины. Названный комплекс представляет собой дидактическую систему, в которую, с целью создания условий для педагогически активного информационного взаимодействия между преподавателем и обучающимися интегрируются прикладные педагогические программные продукты, базы данных, а также совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих и поддерживающих учебный процесс.

Возможность проектирования и конструирования дидактического комплекса учебной дисциплины как дидактической системы, позволяет педагогу через информационную составляющую процесса обучения, представлять в педагогических программных продуктах, базах данных и учебных материалов технологию обучения. Этим решается задача гарантированного достижения целей профессиональной подготовки обучающихся. Каждый элемент дидактического комплекса является не просто носителем соответствующей информации, но и выполняет специфические функции, определенные замыслом педагога. Таким образом, дидактический комплекс информационного обеспечения учебной дисциплины представляет собой целостную развивающуюся базу знаний в одной из предметных областей.

Опыт использования компьютерных мультимедийных технологий в ходе практического обучения показал, что на практических занятиях повышается восприятие учебного материала слушателями, улучшаются их практические навыки, экономится учебное время, увеличивается объем усваиваемой информации. Отмечается улучшение эмоционального состояния слушателей на занятиях и повышение интереса к изучаемому предмету.

Бобонец С.А., Костюк А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России
ОСОБЕННОСТИ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ОБУЧЕНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Переход к информационному обществу требует от системы образования решения принципиально новой проблемы подготовки людей, приспособленных к быстроменяющимся реалиям окружающей действительности, способных не только воспринимать, хранить и воспроизводить информацию, но и продуцировать новую, управлять информационными потоками и эффективно их обрабатывать.

Информатизация образования становится первостепенной задачей в связи с повсеместным использованием глобальных информационных сетей, возможностей телекоммуникационного общения для создания и передачи знаний. Современные информационные технологии обучения (ИТО) являются одним из важнейших инструментов модернизации высшей школы в целом – от управления до воспитания и обеспечения доступности образования.

Информатизация системы образования представляет собой процесс создания оптимальных условий для комплексного применения информационных технологий обучения в образовательной деятельности, научных исследованиях, административном управлении организаций и учреждений системы образования. В более широком смысле информатизация образования включает процесс изменения содержания, методов и организационных форм образовательной подготовки специалистов с целью перехода к образованию с использованием ИТО.

В процессе обучения важно помочь будущему специалисту построить свою индивидуальную стратегию образования с учетом способностей и мотивационно-ценностной сферы личности. Внедрение информационных технологий обучения в учебный процесс может стать основой для становления принципиально новой формы непрерывного образования, опирающейся на детальную самооценку, поддерживаемую технологическими средствами, и мотивированную результатами самооценки самообразовательную активность человека.

Информационные технологии, являясь новым и довольно сложным объектом для изучения, одновременно служат удобным инструментом, методом и средством обучения. Они не заменяют традиционных форм и методов обучения, а дополняют их и расширяют возможности их реализации.

Несмотря на значительное количество исследований, проведенных по проблеме совершенствования учебного процесса в вузе на основе применения информационных технологий обучения, они не дают пока завершенной картины всех ее психолого-педагогических аспектов. Недостаточная проработанность концептуальных основ информационно-технологического обеспечения учебного процесса в системе высшего профессионального образования порождает массу вопросов буквально во всех областях, начиная от создания инфраструктуры информатизации вуза и заканчивая использованием в обучении имеющихся педагогических программных продуктов.

На современном этапе при определении методологических требований к применению в учебном процессе информационных технологий обучения речь должна идти не о замене традиционных методов обучения на новые, а о пересмотре и наполнении их таким содержанием, которое позволило бы в изменившихся условиях использовать их конструктивно.

В связи с этим необходимо выявить и научно обосновать дидактические условия и психолого-педагогические особенности эффективного применения информационных технологий обучения в учебном процессе.

Варнавская О.В., Силимянкин С.Г.

Россия, Северодвинск, Северодвинский филиал Поморского государственного
университета им. М.В. Ломоносова
О ПРИМЕНЕНИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
В СФЕРЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Доклад посвящен созданию автоматизированной информационной системы оценки качества образования в одном из динамично развивающихся, инновационных учебных заведений Европейского Севера России – Северодвинском филиале Поморского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Актуальность исследования определяется необходимостью разработки автоматизированных систем, которые могли бы удовлетворять потребностям оптимизации учебного процесса конкретного вуза и одновременно имели возможность быть интегрированными в единое образовательное поле региона/страны.

Процесс оптимизации учебного процесса вуза включает в себя обязательные процедуры анализа, систематизации, унификации информационных потоков, форм учебно-методических документов и процессов их обработки с завершающей процедурой – автоматизацией основных операций. Такой подход позволяет сократить номенклатуру документов, циркулирующих в учебном процессе, устранить дублирование информации.

С другой стороны, для эффективного управления, принятия обоснованных решений по

управлению качеством образования на уровне вуза необходимо обладать надежной и достоверной информацией о ходе образовательного процесса.

На современном этапе развития информационных технологий существуют готовые информационные системы управления, которые могут быть интегрированы с разработанными системами обработки информации (СОИ). Однако сфере образования свойственны специфические задачи управления, для которых нет готовых программных средств. В первую очередь к ним относятся задачи управления учебным процессом. Такое состояние в области управления учебным процессом связано с тем, что задачам данной сферы свойственны слабая структурированность предметной области и трудность в её формализации. Кроме того, отсутствует методология разработки проблемно-ориентированных систем поддержки принятия решений в сфере образования, для создания которой необходимо разработать соответствующие методы и алгоритмы.

Таким образом, целью нашей работы на первоначальном этапе являлась разработка СОИ, решающей задачи системного анализа и аудита учебного процесса в отдельно взятом вузе. Система должна отслеживать уровень обученности и качества знаний студентов по дисциплинам, семестрам, курсам; определять успешность работы преподавателя на конкретном курсе, выявлять резерв качества, и т.д. Данные анализа должны быть отражены в текстовых аналитических справках, схемах, графиках, таблицах, диаграммах.

Разработка и отладка СОИ была осуществлена в течение 2008-2009 годы.

В 2009 году в СФ ПГУ был внедрен программный продукт «Учет успеваемости студентов». Бизнес-эффект от внедрения данной автоматизированной системы состоит в упорядочивании работы с документами, повышении контроля исполнения поручений, упрощении подготовки отчетности, исключении потерь документов, минимизации бумажных копий документов.

На сегодня основной проблемой вуза остается отсутствие единых хранилищ информации и централизованных баз данных по различным предметным областям деятельности. Одним из способов устранения проблем является внедрение информационной системы, которая будет поддерживать решение задач на всех уровнях управления образовательным процессом.

В дальнейшем предполагается объединение разрозненных систем автоматизации образовательного процесса вузов региона в единый программный комплекс.

Великовская С.А.

**Россия, Москва, Московский государственный университет технологий и управления,
Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс»
НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ**

Одним из приоритетных направлений процесса информатизации современного общества является информатизация образования – процесс обеспечения сферы образования методологией и практикой разработки и оптимального использования новых информационных технологий, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения, воспитания.

Ускорение научно-технического прогресса, основанное на внедрении в производство гибких автоматизированных систем, микропроцессорных средств и устройств программного управления, роботов и обрабатывающих центров, поставило перед современной педагогической наукой важную задачу – воспитать и подготовить подрастающее поколение, способное активно включиться в качественно новый этап развития современного общества, связанный с информатизацией.

Очень важна задача обеспечения психолого-педагогическими и методическими разработками, направленными на выявление оптимальных условий использования средств новых информационных технологий в целях интенсификации учебного процесса, повышения его эффективности и качества.

Особого внимания заслуживает описание уникальных возможностей средств новых информационных технологий, реализация которых создает предпосылки для небывалой в истории педагогики интенсификации образовательного процесса, а также создания методик, ориентированных на развитие личности обучаемого.

1. Средства новых информационных технологий могут быть использованы в качестве:
2. Средства обучения, совершенствующего процесс преподавания, повышающего его эффективность и качество.
3. Инструмента познания окружающей действительности и самопознания.
4. Средства развития личности обучаемого.
5. Объекта изучения (например, в рамках освоения курса информатики).
6. Средства информационно-методического обеспечения и управления учебно-воспитательным процессом, учебными заведениями, системой учебных заведений.
7. Средства коммуникаций в целях распространения передовых педагогических технологий.
8. Средства автоматизации процессов контроля, коррекции результатов учебной деятельности, компьютерного педагогического тестирования и психодиагностики.
9. Средства автоматизации процессов обработки результатов эксперимента (лабораторного, демонстрационного) а управления учебным оборудованием.
10. Средства организации интеллектуального досуга, развивающих игр.

Верхолат А.М.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет

«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ЯЗЫКУ SQL

Изучение современных технологий БД невозможно без использования компьютерных систем обучения (КСО). Одним из направлений разработки КСО является создание таких систем применительно к технологиям БД, которые обеспечивают информационно-методическую поддержку процесса обучения и тестирования знаний по отдельным разделам этих технологий.

В связи с широким использованием в настоящее время в процессе создания современных информационных систем (ИС) технологий баз данных (БД) весьма актуальным является освоение основных принципов построения и эффективного применения этих технологий, а также соответствующих программных продуктов.

Правильный выбор инструментальных средств создания ИС, построение оптимальной структуры БД и оптимальной организации системы запросов к хранимым в системе данным, а также целый ряд других моментов использования технологий БД во многом определяют эффективность функционирования разрабатываемой ИС.

Изучение современных технологий БД невозможно без использования компьютерных систем обучения (КСО). Одним из направлений разработки КСО является создание таких систем применительно к технологиям БД, которые обеспечивают информационно-методическую поддержку процесса обучения и тестирования знаний по отдельным разделам этих технологий.

В докладе рассмотрены вопросы построения и практической реализации автоматизированной системы обучения (АСО) одному из важных разделов технологий БД – языку SQL. Разработка этой системы ведется на кафедре информационных систем и компьютерных технологий университета для информационно-методической поддержки учебных дисциплин "Базы данных" и "Управление данными", которые преподаются при подготовке инженеров по специальностям 230102 – Автоматизированные системы обработки информации и 230201 – Информационные системы и технологии.

Язык SQL – широко распространенный стандартный язык работы с реляционными БД, поддерживаемый всеми основными поставщиками современных СУБД. Язык SQL используется в процессе создания ИС как язык манипулирования данными реляционных БД, описания БД, их сопровождения и администрирования. Все это определяет важность данного раздела технологий БД и обращение особого внимания этому разделу в процессе изучения технологий БД.

Функционально АСО языку SQL включает две подсистемы: подсистему формирования заданий и обучения языку и подсистему аутентификации, сбора и обработки статистических данных процесса обучения.

Первая подсистема предназначена для формирования уроков по изучению языка SQL, а также проведения самого процесса обучения и тестирования знаний в интерактивном режиме. Вторая подсистема обеспечивает аутентификацию пользователей системы, сбор, обработку и выдачу статистических данных индивидуального или группового процесса обучения языку SQL в интерактивном режиме.

В докладе подробно рассмотрены структурное построение подсистем, используемая модель обучения языку с обратной связью и практическая реализация подсистем.

В качестве среды программной реализации АСО была выбрана современная платформа для создания, развертывания и запуска Web-сервисов и приложений Microsoft .NET Framework и технология Microsoft ASP.NET, обеспечивающая быструю и эффективную разработку Web-приложений. В качестве среды хранения данных и реализации SQL-запросов – Microsoft SQL Server 2005.

Верхолат А.М.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет

«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СРЕДА ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ ПО РАЗДЕЛУ ИНФОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ БАЗ ДАННЫХ

Одним из основополагающих разделов учебной дисциплины "Базы данных", которая является общепрофессиональной дисциплиной и преподается при подготовке дипломированных специалистов по специальностям 230102 "Автоматизированные системы обработки информации" и 230201 "Информационные системы и технологии", является раздел инфологического моделирования баз данных (БД). Знания ключевых понятий инфологического моделирования позволяют грамотно описать компоненты инфологической модели предметной области и получить затем на их основе правильную даталогическую и физическую модели данных.

Как показал опыт преподавания этой дисциплины, изучение учебного материала по разделу инфологического моделирования БД вызывает целый ряд трудностей у студентов в процессе

обучения и усвоения материала. Поэтому обучение и проверку знаний по данному разделу целесообразно проводить на решении примеров по составлению инфологических моделей различных предметных областей.

Обычные формы тестов не позволяют провести в полной мере контроль знаний по данному разделу. Поэтому предлагается оригинальная методика тестовой проверки знаний по этому разделу, которая реализуется в рамках автоматизированной среды тестирования знаний.

В докладе рассматриваются вопросы построения и практической реализации такой автоматизированной среды тестирования.

В состав среды тестирования знаний включаются следующие блоки:

- блок построения ER-модели предметной области;
- БД тестовых примеров;
- блоки описания сущностей, атрибутов, связей и ограничений целостности;
- блок обработки спецификаций;
- база знаний в виде правил;
- блок логического вывода продукционной подсистемы;
- блок формирования итеративных циклов;
- блок формирования сообщений об ошибках;
- блок статистической обработки результатов тестирования.

Тестирование включает проверку знаний при решении нескольких примеров инфологического описания предметной области.

Полный состав примеров хранится в БД тестовых примеров, а для проведения теста примеры выбираются на основе случайной выборки. Тестовый пример выполняется с использованием графического редактора, который позволяет отобразить и описать инфологическую схему примера. Описание примера затем сравнивается с эталонным описанием в блоке логического вывода продукционной подсистемы.

После того как пользователь закончит решение тестового примера инфологического моделирования предметной области, производится обработка статистики ошибок при тестировании и выдается результат тестовой проверки с указанием сделанных ошибок (блок статистической обработки результатов тестирования). По результатам тестирования выставляется оценка. В случае допущения тестируемым определенного числа ошибок возможно прекращение тестирования с выдачей неудовлетворительной оценки. Правила продукционного вывода составляются в форме, имеющей вид ЕСЛИ-ТО.

Разработка среды тестирования знаний, использующей предложенную методику, находится в настоящее время в стадии алгоритмизации и программной реализации. В качестве среды программирования выбрана среда Visual Studio .NET.

Винокурова О.Л., Сенькова Л.П.

Россия, Санкт-Петербург, Гимназия №470

ДИАЛОГ НА БАЗЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Инновационный проект «Диалог на базе ИКТ», реализуемый в 470 гимназии ориентирован на развитие современных форм взаимодействия субъектов образовательного процесса – учащихся, педагогов, родителей на основе информационных и коммуникационных технологий.

В основе проекта лежит идея апробации и внедрения виртуальных форм диалога: между учителем-предметником и учеником в организации исследовательской и самостоятельной работы учащегося, между учителем-предметником и родителями, между родителями и классным руководителем.

Генеральная цель инновационного проекта – создание благоприятных (опережающих) условий для реализации индивидуализации образовательного процесса в развивающейся высокотехнологичной информационной среде.

Проект состоит из трёх взаимосвязанных модулей: «Диалог с учеником на базе информационных технологий как средство индивидуализации обучения»; «Внутрифирменная подготовка педагогов»; «Диалог на базе информационно-коммуникационных технологий с родителями».

Актуальность предлагаемого инновационного проекта для системы образования определяется следующими факторами:

1. Развитие высокотехнологичной и информационной среды.
2. Изменение социального заказа.
3. Изменение приоритетов в современном образовательном процессе.
4. Востребованность форм виртуальной коммуникации субъектами образовательного процесса для их дальнейшего самоопределения в информационном обществе.

Задача современной школы – подготовить человека к подобному профессиональному общению, заложить основные навыки пользования информационно-коммуникационными

технологиями, как рабочим инструментом. Это позволит ориентировать детей на восприятие виртуального пространства не как проводника развлечений, а как универсального поставщика знаний и информации, который может быть эффективно использован для самообразования и профессионального совершенствования.

К реализации проекта привлечены в качестве участников: педагоги второй и третьей ступеней обучения, классные руководители начальных классов, обучающиеся второй и третьей ступеней, родители обучающихся всех ступеней, партнеры гимназии. Уже первый год выполнения проекта с учетом готовности гимназии к его реализации и быстрого развития коммуникационных технологий показывает, что проект актуален и естественным образом будет пролонгироваться в связи с появлением новых технологических инструментов.

В результате выполнения проекта будет сделан еще один шаг в формировании инновационной высокотехнологичной среды гимназии, решающей также задачи развития инновационной сферы региона. Это, прежде всего, развитие единого информационно-образовательного пространства для учащихся с доступом к учебным планам и программам обучения, учебно-методическим материалам; обеспечение условий информационной рабочей среды, причем возможность обучения и работы с информацией вне зависимости от места нахождения; готовность информационной системы к использованию Wi-Fi технологий; включение родителей в информационное пространство гимназии.

Гладкая И.В.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ВОЗМОЖНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОЦЕНИВАНИЯ СТУДЕНТОВ

Обеспечение нового качества образования, в соответствии с современной образовательной стратегией, достигается и за счет изменения системы контроля и оценивания достижений студентов.

Тестирование, а точнее компьютерное тестирование прочно вошло в систему высшего педагогического образования. Необходимость его использования в процессе промежуточной и итоговой аттестации не вызывает сомнения у исследователей.

Вопрос о качественной аттестации выпускников педагогических вузов рассматривается в контексте с идеей введения экзамена на должность учителя, предполагающего стимулирование в профессиональной деятельности учителя, повышение уровня профессионального мастерства, внедрение инновационных технологий и т.д.

Итоговая аттестация, включающая тестирование и защиту портфолио, возможно и электронного, способствует включению студентов в информационную профессиональную среду.

Компьютерное тестирование включает следующие разделы – общие основы педагогики, основы предметных знаний, вопросы технологий образования, вопросы взаимодействия субъектов, законодательные акты и др. В каждом разделе предполагается количество тестовых вопросов 20, общее количество составляет 100 вопросов. Успешность прохождения теста считается при правильном ответе более чем на 60% вопросов теста, в остальных случаях предусмотрена единая пересдача экзамена.

Допуск к защите портфолио возможен при успешной сдаче тестовой части экзамена.

Использование информационных технологий возможно при привлечении учащихся к итоговой аттестации студентов. Возникающее информационное взаимодействие, с обязательным наличием интерактивного диалога, способствует удовлетворению разнообразных информационно-образовательных потребностей участников взаимодействия и влияет на становлении в профессии будущих учителей.

В наших силах поднять престиж педагогической профессии возможным изменением в системе подготовки педагогических кадров.

Сегодня само понятие образование возвращается к первоначальному смыслу – создание человеческой личности посредством овладения опытом человечества. В процессе образования должны сформироваться необходимые свойства личности для жизни в новом, динамичном, информационном, постиндустриальном обществе.

Компетентностный подход используемый в системе высшего образования, включает развитие функциональных (профессиональных) компетенций и личностных компетенций, необходимых для успешного достижения целей профессиональной деятельности.

Развитие компетенций будущих профессионалов возможно через нелинейный характер построения образовательного процесса, создающий условия для построения студентом индивидуального образовательного маршрута, выбора студентом темпа его прохождения, изменение роли и позиции преподавателя, включение в проектирование информационных технологий, существенное изменение архитектуры и содержательного наполнения образовательной среды.

Горбунова И.Б.

**Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ЭРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МУЗЫКАЛЬНО-ТВОРЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ**

Современный этап развития компьютерного музицирования, ведущий начало примерно со второй половины 70-х годов прошлого века, привел к заметному изменению положения компьютерной музыки в повседневной музыкальной жизни. Ряд произведений, использующих компьютерную технику, занял заметное место в практике «серьезной» (академической) музыки, а в отношении некоторых из этих произведений уже можно признать, что они имеют долговременную художественную ценность. С конца 70-х годов компьютерная техника в качестве средства музицирования утверждается также в области популярных музыкальных жанров; 80-е годы уже проходят под знаком вхождения компьютерной музыки в сферу «всеобщего освоения» (по определению Дж. Пирса и М. Мэттьюза – авторов, стоящих у истоков компьютеризации музыкальной культуры). Это стало, в частности, возможным благодаря качественно новому уровню компьютерного оборудования (включая электронные музыкальные инструменты) и широкому развитию техники цифровой записи, анализа и синтеза звуков.

Эра информационных технологий, в которую вступило человечество на исходе второго тысячелетия, оказывает огромное влияние на все стороны жизни, в том числе и на жизнь искусства: 99% всей новой музыкальной продукции в мире сегодня создается и записывается при помощи электронных музыкальных инструментов и компьютеров.

Электронная и компьютерная музыка относится к числу важнейших составляющих современной музыкальной культуры. Электроакустический звуковой материал объективно является основой обновления музыкального искусства, возникают новые жанры, стили и др.

Электронные музыкальные инструменты – это политембральные, мегатембровые музыкальные инструменты, обладающие ярко выраженной микротоновостью. Благодаря их звучанию расширяются рамки музыкального исполнительского искусства, появились новые выразительные возможности, например активное использование тембра как средства музыкальной выразительности. Электронное музыкальное творчество – очень тонкое профессиональное направление, и первыми, кто заинтересовался этим направлением, были именно профессиональные композиторы, которые воспринимают электронные музыкальные инструменты как прекрасных помощников в своей работе. Подрастающее поколение окружено музыкальной аурой более тонкого, более динамичного многотембрового и микротонного звучания. Современным детям уже недостаточно звука фортепиано или аккордеона для осуществления своих творческих замыслов. В повседневной жизни они слышат другую палитру звуков. Это касается не только тембра, но и высоты звука, характеристики которого отличаются большей гибкостью.

Электронное музыкальное творчество открыло новую страницу истории электронный музыкальный инструмент сегодня включает в себя все то, что было создано до него: с его помощью мы можем воспроизводить звучание любых музыкальных инструментов с их характерными особенностями; но самое главное, что при их помощи мы продолжаем развивать и углублять свой музыкальный слух. Электронные инструменты снимают известную ограниченность традиционных музыкальных инструментов.

Горбунова И.Б., Привалова С.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ОБ ИННОВАЦИОННОМ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ «МУЗЫКА И ИНФОРМАТИКА»**

Инновационный учебно-методический комплекс (ИУМК) «Музыка и информатика» был разработан в рамках проекта «Информатизация системы образования» (ИСО), реализованного Национальным фондом подготовки кадров (НФПК). Отличительной чертой данного проекта ИСО явился комплексный подход к проблемам, связанным с информатизацией учебного процесса. А главной задачей – предоставление возможности любому учителю воспользоваться предлагаемыми инновационными учебными материалами и в итоге перейти на принципиально иной качественный уровень преподавания.

По предложению Министерства образования и науки Российской Федерации на базе проекта ИСО была создана экспериментальная площадка, на которой в систему испытания цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) были включены учителя – апробаторы победители конкурса, прошедшего в рамках ПНПО (Приоритетный национальный проект «Образование»). В предметные кабинеты этих учителей были закуплены и установлены «автоматизированные» рабочие места. В межшкольных методических центрах они смогли пройти соответствующую подготовку, повысить свой профессиональный уровень и стать тьютерами для других учителей. Была разработана целая система методической поддержки учителей: созданы сайты поддержки по каждому ИУМК, проводились обучающие семинары, мастер-классы и т.п.

Качество создаваемых комплексов ИУМК на каждом этапе проверялось российскими и международными экспертами. В результате конкурсного отбора были отобраны ИУМК по разным

учебным предметам, образовательным и межпредметным областям, которые по заключению экспертов соответствовали главным требованиям конкурса: инновационности с ориентацией на новые образовательные результаты и возможности полностью обеспечить потребности организации образовательного процесса по выбранному предмету (предметной области, теме, модулю).

По замыслу проекта ИСО эти инновационные продукты помогут учащимся достичь нового уровня образования, необходимого как для жизни в современном обществе, так и в обществе, контуры которого еще только формируются. Прежде всего, ИУМК предназначены для творческого учителя, готового и способного самостоятельно строить процесс обучения.

Разработанные материалы выложены в Единую коллекцию цифровых образовательных ресурсов (<http://www.school-collection.edu.ru>), которая является частью Федерального центра информационных образовательных ресурсов (ФЦИОР) и доступна всем школам РФ.

ИУМК «Музыка и информатика» для начальной школы является учебным материалом, созданным на интегративной основе в помощь учителю музыки и информатики в начальной школе. В этом комплексе предполагается изменить традиционно принятый учебный процесс – делить класс на две группы и проводить уроки музыки и информатики параллельно. Опираясь на лучшие образцы классической музыки, комплекс рассматривает внедрение музыкально-компьютерных технологий с их уникальными возможностями, что отвечает современному уровню образовательной среды.

Государев И.Б.

**Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ
ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

На современном этапе развития российской школы возникают вызовы, связанные с глубокой интеграцией инструментов и концепций электронного образования в педагогический процесс на разных уровнях – от ресурсного обеспечения деятельности учителей до партнерства образовательных учреждений. С одной стороны, накоплен широкий опыт создания учебных материалов в электронной форме. С другой – разработаны и внедрены модели профильного обучения, индивидуального образовательного маршрута учащегося. Однако эффективное использование этих моделей и материалов ограничено территориально.

Дистанционные технологии – инструментальный фундамент электронного образования – позволяют реализовать масштабную систематическую диссеминацию инновационной образовательной продукции, динамическое внедрение, мониторинг эффективности и оценку качества результатов. Это особенно актуально для профильного обучения, реализация которого продолжает порождать противоречия и потребность в инновационных решениях.

Из этого следует актуальность проведения опытно-экспериментальной работы на площадках школ, осуществивших переход к профильному обучению с целью создания модели реализации профильного обучения в условиях развития электронного образования средствами дистанционных технологий. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать существующие модели профильного обучения и индивидуального маршрута учащегося в аспекте реализации средствами дистанционных технологий и осуществить их необходимую доработку;
- осуществить отбор программных и технических средств, необходимых для разработки и функционирования дистанционных ресурсов;
- разработать программы элективных курсов с дистанционной поддержкой, программы повышения квалификации педагогических кадров и консультационных мероприятий в области дистанционных технологий профильного обучения; представить их информационно-методическое обеспечение (сценарии уроков, методические рекомендации) в виде дистанционного ресурса (раздел веб-сайта школы, курсы для включения в городскую систему дистанционного обучения);
- представить диагностические материалы для оценки как готовности педагогических кадров к реализации профильного обучения на дистанционной основе, так и качества обучения;
- осуществить апробацию результатов эксперимента в рамках участия педагогического коллектива школы в семинарах и конференциях с публикацией статей, методических рекомендаций и программ разработанных курсов.

В настоящее время работа по диссеминации опыта дистанционного обучения ведется силами научно-методических центров (НМЦ) при отделах образования и молодежной политики и других подобных учреждений дополнительного профессионального педагогического образования. Значительная часть материалов аккумулируется в социальных сетях, в том числе профессионального назначения. Пример такой сети – «Два берега» (2berega.spb.ru), связывающая образовательные учреждения в рамках одного района. Это позволяет сделать вывод о высокой степени готовности учителей к переходу на следующий этап – применению дистанционных технологий для реализации профильного обучения.

Жолобова О.И.

**Россия, Астрахань, Астраханский государственный технический университет
УПРАВЛЕНИЕ СТУДЕНЧЕСКИМ КАМПУСОМ АГТУ НА ОСНОВЕ
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В настоящее время все чаще в качестве эффективного средства поддержки информационно-справочного и аналитического обеспечения процесса принятия решений в управлении высшими учебными заведениями применяются геоинформационные технологии и созданные на их основе геоинформационные системы (ГИС). Эти системы позволяют учитывать территориальные особенности размещения объектов ВУЗа в управленческом, образовательном, научном и социально-культурном процессах деятельности образовательного учреждения.

Астраханский государственный технический университет (АГТУ) обладает распределенной инфраструктурой; на базе созданной лаборатории геоинформационных систем осуществляет научные исследования и разработки, целью которых является создание и внедрение геоинформационной системы, предназначенной для решения управленческих, информационно-аналитических, учебных и хозяйственных задач. За это время был разработан подробный план университета и его инфраструктуры, отражена поэтажная планировка корпусов с детальным описанием каждого отдельного помещения, учитывая его принадлежность конкретным кафедрам, отделам и службам. Большой объем накопленной информации и интеграция геоинформационной и уже существующих информационных систем позволяют быстро и в полном объеме удовлетворить самые разнообразные информационные запросы: как по содержанию, так и по форме - в виде отчетов, тематических карт, аналитических результатов в электронном и бумажном виде.

Подобный аппарат визуализации, актуализации и анализа данных может быть применен в работе различных подразделений университета: деканатов, кафедр, учебного отдела, административно-хозяйственной части, научной библиотеки и др.

Интеграция уже существующих информационных решений с ГИС позволит эффективно управлять закрепленным за кафедрами и деканатами аудиторным фондом, планировать мероприятия организационного и образовательного характера (заседания, собрания, консультации студентов с преподавателями), контролировать оснащенность аудиторий материально-техническими средствами, необходимыми для полноценного и эффективного учебного процесса. В целях обеспечения выполнения этих и других задач создана и постоянно обновляется и пополняется база обширных атрибутивных данных по аудиторному фонду. Специально разработанный дополнительный интерфейс «Паспорт аудитории», аккумулируя данные из различных пространственных баз данных, позволяет всесторонне охарактеризовать атрибутивную информацию об аудиторном фонде.

АГТУ является участником пилотного проекта «Кампусная карта», разработанного совместно со Сбербанком России, задачей которого является использование социальной карты как электронного идентификатора студентов и сотрудников ВУЗа. Кампусная карта является своеобразным электронным студенческим билетом и используется как виртуальный ключ для входа в корпуса АГТУ, соответствующие кафедры, лаборатории. Поэтому основной задачей подлежащей решению посредством геоинформационных систем является интеграция системы с хранилищем данных отдела безопасности, позволяющую проводить мониторинг аудиторного фонда в режиме реального времени.

Заика М.Г.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОБУЧЕНИЯ КУРСАНТОВ**

Большинство современных ученых связывают наступление XXI века с эпохой инноваций и коренных преобразований в сфере образования. К современным тенденциям развития образования относятся такие, как диверсификация, интернационализация, индивидуализация, развитие опережающего и непрерывного образования, интенсификация и другие.

Одной из важных перечисленных тенденций является интенсификация образования, которая оказывается необычайно востребованным процессом в условиях резкого увеличения потока научной информации. В свою очередь, механизм интенсификации знаний в современных условиях невозможен без такого понятия как инновационные технологии.

Рассматривая понятия «инновация» и «технология» отдельно, можно проследить их взаимосвязь: любая технология при своем зарождении является инновацией, а уже приобретая определенные черты и алгоритм действий инновация становится технологией.

Если перевести содержание классического понятия «технология» на язык педагогических терминов, то это означает, прежде всего, что в любой технологии обучения большая нагрузка по реализации дидактических функций отводится применяемым преподавателем информационным технологиям и приводит к изменению характеристик параметров самого процесса обучения. Этот подход предусматривает тонкое инструментальное управление учебным процессом и

гарантированное достижение поставленных учебных целей, которые являются внутренней основой развития технологического обучения, ее конструктивным элементом.

Реальная инновационная деятельность в сфере военного образования, прежде всего, обусловлена следующими основными аспектами:

- научно-техническим прогрессом, т.е. интенсивным обновлением теоретических знаний и создаваемых на этой основе новых материалов, технологий и образцов военной техники;
- развитием информационных технологий, в том числе телекоммуникаций и программных продуктов;
- потребностью молодежи в получении высшего профессионального образования самого высокого качества.

В военных вузах инновационные технологии как фактор интенсификации обучения курсантов формируются, по большей части, в практике внедрения современных компьютерных и телекоммуникационных достижений в образовательный процесс, с целью качественной подготовки специалистов новой формации.

Высокая производительность средств обучения, в частности, информационных технологий и особенности их использования создают совершенно иную модель обучения, иную культуру образовательного процесса.

Инновационные технологии предлагают обучаемому вступать в активный диалог не только с преподавателем, но и с познаваемым миром, занимая при этом не столько активную, сколько инициативную позицию.

А между тем смысл всех образовательных инноваций заключается в их прикладном характере: они призваны формировать инновационную способность мышления выпускника любого вуза.

Зайцев А.С., Емельянов В.Ю., Воронин И.В., Жердер А.А., Мальцев С.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет

«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ УНИВЕРСИТЕТА

Назначение информационной системы (ИС), находящейся в настоящее время на этапе промышленной эксплуатации в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова - рациональное планирование учебного процесса - от подготовки учебных планов до составления расписаний - с учетом многообразия ограничений, характерных для современных условий организации учебного процесса в высшем учебном заведении.

Основой ИС является единая база данных. С функциональной точки зрения система состоит из четырех подсистем и двух модулей:

подсистема автоматизированной подготовки рабочих учебных планов (подсистема методического отдела);

- подсистема планирования учебной работы (подсистема учебного отдела);
- подсистема автоматизированного составления расписаний (подсистема отдела расписаний);
- подсистема администрирования;
- модуль «Аналитика и контроль»;
- модуль «Рабочие программы учебных дисциплин».

На основе набора клиентских приложений с разграничением прав доступа обеспечивается удаленный доступ к ИС через локальную сеть университета из ректората, отделов учебного управления, с кафедр, деканатов и др.

Подготовка и корректировка рабочих учебных планов производятся в интерактивном режиме. В качестве исходной информации пользователю предоставляются шаблон плана, содержащий необходимые сведения из ГОС ВПО, соответствующего данной образовательной программе, а также сведения о распределении учебных дисциплин по кафедрам и их внутривузовской унификации: рабочие названия, семестры, распределение аудиторных часов по видам занятий, контрольные мероприятия. Процесс подготовки учебного плана сопровождается его проверкой на соответствие ГОС ВПО (аналог экспертизы в Информационно-методическом центре аттестации (ИМЦА) образовательных организаций) с наглядной цветовой индикацией отклонений. По запросам пользователя формируются отчеты о соответствии плана ГОС ВПО и требованиям унификации. Обеспечено конвертирование планов в формат программы GosInsp для последующей отправки на экспертизу в ИМЦА г. Шахты.

Подсистема учебного отдела обеспечивает автоматическое формирование лекционных потоков, объединение малочисленных групп для проведения аудиторного или лабораторного практикума с учетом предварительно заданных для каждой учебной дисциплины ограничений (количество лекционных потоков на кафедре, возможность объединения в поток групп одной специальности, одного факультета, всего университета и др.). Производится расчет нагрузки кафедр на учебный год и формирование широкого набора необходимых документов.

Подсистема отдела расписаний обеспечивает составление расписаний занятий и экзаменов. Принципиальным ее отличием от известных аналогов является возможность учета широкого набора индивидуальных пожеланий преподавателей, вариантов проведения занятий и других требований к организации и планированию учебного процесса. Данные о распределении учебных поручений на кафедрах, использовании для конкретных видов занятий специализированных аудиторий, режиме их работы, пожелания преподавателей ко времени проведения занятия, количеству занятых дней в неделю и многие другие вводятся с кафедр в режиме удаленного доступа.

В БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова ИС обеспечивает планирование учебной работы с 2005-го года и подтвердила свою эффективность. Структура базы данных и основные алгоритмы информационной системы защищены свидетельствами Роспатента.

Игамбердиев Х.З., Юсупов Ф., Юсупов Д.Ф.

**Узбекистан, Ташкент, Ташкентский государственный технический университет им. А.Р. Беруни
ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ**

Научно-техническая революция в области применения компьютерной техники и информационной технологии предъявляет исключительно высокие требования к сложившейся системе высшего образования. Необычайный динамизм, небывалый взрывной характер развития науки, расширяющийся круг областей ее практического применения оказывают большое влияние на все стороны жизни нашего общества, в первую очередь на высшую школу, как сложную систему. Сложность управления вузом обусловлена рядом факторов, характерных только для данного вида организаций. Вуз – это инновационная структура. Разработка и использование новых образовательных технологий и подходов являются неотъемлемой частью его жизнедеятельности. Вуз по своей сути не может быть закрытой организацией. Ему необходимо постоянно обмениваться информацией с внешним миром: другими вузами, бизнесом, своими коллегами, выпускниками, абитуриентами. Кроме того, большинство вузов имеют разветвленную филиальную структуру, с постоянно меняющимся штатом сотрудников и студентов.

В современных рыночных условиях организационная структура вуза (университета) должна быть жизнеспособной и динамичной. В этой связи становится актуальной разработка научно обоснованной структуры управления образовательными, научными, научно-практическими и инновационными процессами, такой структуры, которая эффективно функционирует в условиях открытого информационно-образовательного пространства, обеспечивает генерацию новых знаний и технологий, высокую конкурентоспособность выпускников на рынке труда. Современная практика принятия эффективных управленческих решений опирается на комплексное использование информационных технологий. Корпоративная информационная система территориально-распределенного многопрофильного вуза становится ключевым фактором принятия и достижения эффективных управленческих решений. Разработка и внедрение корпоративной информационной системы вуза должна обеспечить информационную поддержку принятия административно-хозяйственных и финансовых решений, учебной деятельности, в целом способствовать повышению эффективности управления вузом на всех уровнях.

Проблема создания интегрированных информационных систем (ИИС) поддержки принятия решений научно-образовательной организации, представления результатов ее научных и научно-практических достижений, информационной поддержки учебного процесса и фундаментальных исследований в условиях распределенной гетерогенной вычислительной среды и информационных ресурсов разной степени структурированности является в настоящее время одной из сложных перспективных научно-технических задач. В настоящей работе обсуждаются архитектура нового поколения корпоративных ИИС управления вузом, учитывающие отраслевые требования и ориентированные на использование перспективных информационных технологий.

Достижение поставленной руководством вуза цели, безусловно, требует совершенствования системы управления, модернизация организационной структуры, внедрения новых технологий обучения, создания обучающих образовательных программ, использования современных методов управления и информационных технологий обеспечения управленческих решений. Реорганизация управления, несомненно, влияет и на характер использования информационных технологий в поддержке принятия решений и управлении инновационными образовательными, учебными и научными процессами в вузе.

Учет и анализ сложной совокупности факторов, определяющих деятельность вуза, предполагает тщательное и всестороннее изучение постоянно возрастающих и усложняющихся потоков информации, что невозможно без их предварительного упорядочения и специальной обработки. Учитывая эту необходимость, разрабатываемая система управления вузом должна представлять собой совокупность средств информационно – компьютерной – телекоммуникационной техники, математического обеспечения, и органов управления из специально подготовленных кадров. Отличительной особенностью вуза как объекта управления является то, что оно имеет многоуровневую иерархическую структуру, каждый уровень которой характеризуется множеством

состояний и собственными критериями функционирования. Еще одна отличительная черта вуза это невысокая степень автоматизации контроля уровня знаний обучающихся и регулирования хода учебного процесса по улучшению.

Процесс создания интегрированной иерархической системы управления вузом излагается на основе рассмотрения следующих видов иерархии: принятия решений в процессе построения автоматизированных систем вуза; алгоритмов решения задач управления (декомпозиция проблемы управления вузам в целом, состоящая в расчленении общей задачи на ряд задач меньшей размерности); организационной структуры управления.

Формирование в вузе интегрированной информационной системы как совокупности функционально и информационно интегрированных между собой систем автоматизации процессов всех направлений деятельности является существенным элементом системы менеджмента качества.

Предлагаемая интегрированная информационная система управления вузом представляется четырехуровневой иерархической системой, между уровнями которой разделены функциями управления: разработка оптимального учебного плана специальностей – оперативно–календарное планирование научной и учебно-методической деятельности – выбор оптимальных режимов обучения – непосредственное регулирование хода учебных процессов.

Предоставление вузам некоторой автономности в определении собственной структуры, организации образовательной, научной и научно-практической деятельности, ответственности за качество подготовки высокопрофессиональных кадров вызывает необходимость эффективного управления ресурсами, ориентированного на качество. Действующая система управления, основанная на сложившихся традиционных подходах, во многом не соответствует требованиям быстроразвивающейся рыночной экономики страны.

Функционирование ИИС призвано существенно повысить эффективность управления всеми видами деятельности вуза, способствовать своевременному и адекватному реагированию на изменения внешней среды и быстрой адаптации к различным внешним и внутренним факторам, определяющим условия жизнедеятельности вуза. В рамках разработанной руководством университета методики развития интегрированной информационной системы планируется разработка и внедрение автоматизированной информационной системы (АИС) отдела контрактного обучения, интегрированной с АИС управления учебным процессом в составе подсистем «Управление контингентом учащихся», «Учет успеваемости и посещаемости», «Планирование учебного процесса», «Расчет стипендии», «Формирование расписания занятий».

В свою очередь, повышение эффективности деятельности вуза приведет к улучшению обеспечения отраслей народного хозяйства квалифицированными специалистами и научными кадрами.

Касаткин В.В., Михайлов Н.С., Михайлова А.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургское Общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления

ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛ SPOISU.RU САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ОБЩЕСТВА ИНФОРМАТИКИ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ, СИСТЕМ СВЯЗИ И УПРАВЛЕНИЯ

Санкт-Петербургское Общество информатики, вычислительной техники, систем связи и управления (СПОИСУ), образованное в 1991 году, объединило в своих рядах ведущих ученых, специалистов-практиков, инженерно-технических работников академической, отраслевой и вузовской науки, преподавателей университетов, гимназий, представителей органов государственной власти и научно-технической общественности Санкт-Петербурга. На протяжении более 20 лет СПОИСУ, возглавляемое президентом, академиком Российской академии образования Б.Я. Советовым, является общественным выразителем широкого спектра научных интересов, охватывающих ключевые проблемы информатизации Санкт-Петербурга и других регионов, стратегические направления развития инфокоммуникационных технологий и формирования информационного общества.

Целью разработки интернет-портала <http://spoisu.ru> является представление информации об основных направлениях деятельности СПОИСУ в виртуальном пространстве и непосредственное содействие в решении основных задач Общества:

- распространение и внедрение передовых достижений информатики в различные сферы человеческой деятельности и ознакомление широкой научной общественности с результатами фундаментальных исследований и научно-технических разработок в информационной сфере;

- создание условий для развития научного и технического потенциала членов СПОИСУ, проявления их творческой активности и инициативы, направленной на повышение эффективности применения инфокоммуникационных технологий и решения задач формирования информационного общества в Санкт-Петербурге;

- содействие широкому научно-общественному обсуждению приоритетных направлений и наиболее значимых проектов информатизации Санкт-Петербурга, обмену информацией и

неформальному общению членов СПОИСУ с Российскими и зарубежными коллегами;

- защита профессиональных и социальных интересов членов СПОИСУ.

С помощью интернет-портала осуществляется организационная и информационная поддержка подготовки ряда крупных конференций, в проведении которых СПОИСУ в качестве базовой организации активно сотрудничает с Санкт-Петербургским институтом информатики и автоматизации Российской академии наук и другими учредителями:

- Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика» (1992-2010);
- Санкт-Петербургская межрегиональная конференция «Информационная безопасность регионов России» (1999-2009);
- Санкт-Петербургская научно-практическая конференция «Проблемы подготовки кадров в сфере инфокоммуникационных технологий» (2005-2010).

Интернет-портал обеспечивает оперативное информирование о событиях, публикациях, документах и новостях Общества, контакты с организаторами конференций и руководителями СПОИСУ, обратную связь с разработчиками портала, позволяет решать поставленные задачи оперативно и гласно. Значительное внимание уделено вопросам информатизации образования, реализации инновационных программ дополнительного профессионального образования, в частности, повышения квалификации и переподготовки молодых специалистов, формирования кадрового резерва предприятий в области информатики, вычислительной техники, систем связи и управления.

Усиление роли СПОИСУ и дальнейшая активизация его общественной и научно-организационной деятельности в Санкт-Петербурге, несомненно, будет способствовать развитию единого информационного пространства региона, повышению творческой активности научно-технической общественности Санкт-Петербурга и более эффективному использованию ее творческого потенциала в решении проблем информатизации Санкт-Петербурга и других регионов. Создание и сопровождение Интернет-портала способствует не только популяризации целей и задач, стоящих перед Обществом, и привлечению новых членов в состав СПОИСУ, но и широкому общественному обсуждению приоритетных направлений и наиболее значимых проектов информатизации Санкт-Петербурга, направленных на повышение эффективности и безопасности использования инфокоммуникационных технологий в интересах развития информационного общества в Санкт-Петербурге.

Каткова И.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования
ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРЕДМЕТА ЭКОЛОГИИ В ВУЗЕ КАК УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ
ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА**

Информационная культура - это степень совершенства человека во всех видах работы с информацией. Частью информационной культуры являются знания новых информационных технологий и умение применять их в преподавании специальных дисциплин, а также формирование готовности преподавателей к их внедрению. Особое внимание уделяется информационно-экологической картине мира, проникновению информационных методов в экологическое образование, моделирование, экологический мониторинг, в создание географо-информационных систем экологического значения. Кроме того, информационно грамотный инженер должен уметь работать с информацией, систематизировать ее, проектировать и строить информационные модели. Таким образом, воспитание информационной культуры студентов вузов является компонентом их профессиональной подготовки. В настоящее время среди тенденций модернизации образования особое внимание заслуживает тенденция информатизации экологии, которая предполагает становление будущего специалиста как носителя и творца общечеловеческой культуры.

В содержание понятия «информатизация экологии» можно выделить несколько составляющих:

1. Воспитательную (мировоззренческую), предполагающую осознание преподавателем влияния информационных технологий на систему образования, содержание современных профессий и социальных последствий информатизации общества;
2. Культурологическую: формирование экологических ценностей является основой для формирования экологической культуры студентов;
3. Профессиональную: моделирование учебного процесса на основе новых информационных технологий;

Интеграционную: интеграция экологических ценностей через информацию времени глобального экологического кризиса.

Систему информационно-экологического образования составляют следующие компоненты:

- Эколого-образовательные программы;
- Информационное и организационное эколого-образовательное пространство;
- Система управления.

- На базе Смольного института Российской академии образования работает секция информационных технологий, задачами которой являются:
- организация и сопровождение ряда экспериментальных площадок (создание тестирующих программ по предмету экология);
- разработка и апробация лабораторных работ (создание демонстрационного материала с использованием пакетов презентаций);
- установление продуктивного сотрудничества института с другими образовательными структурами города (проведение межвузовских Студенческих Дебатов и конференций);
- моделирование на компьютере некоторых явлений и процессов, наблюдение которых невозможно по пространственным и временным причинам.

Все наши знания о реальном мире – это множество информационных моделей, а знание свойств модели и умение оценить ее количественно и качественно помогают выработать правильное отношение к новой информации, которая получается при исследовании модели.

В настоящее время широкое распространение получили математические модели, которые используются в экологии, например модель динамики популяций, которая позволяет правильно планировать эксплуатацию различных возобновляемых природных ресурсов. Для решения более сложной экологической задачи можно использовать одно из средств информационных технологий, таких как математические пакеты (Marie или Mathcad, MathLab). Необходимо как можно больше использовать технологии, моделирование в экологии, на практике включать занятия по методике интеграции экологических знаний. Это позволит студентам вузов освоить специальные технологии интеграции знаний по цепочке: семья, дети, работа, учеба, дом и т.д.

Кибиткина Э.В.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
МУЗЫКАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

За последние десятилетия информационные технологии прочно вошли в творческий процесс музыкантов: звук и музыкальные произведения создаются и преобразуются посредством компьютеризированной техники, сохраняются на электронных носителях информации. Иногда компьютер является не только пассивным орудием труда различных специалистов в области музыки, но и сам принимает участие в музыкальном творчестве (к примеру, в процессе автоматической аранжировки или композиции).

Соответственно, выросла и потребность подготовки квалифицированных кадров: как музыкантов и музыкальных педагогов, способных эффективно применять информационные технологии в своей профессиональной деятельности, так и специалистов в области информатики, умеющих создавать новые программно-аппаратные средства для музыкального творчества.

Одним из важнейших аспектов работы со специализированными музыкальными программно-аппаратными комплексами (музыкальным компьютером, музыкальными рабочими станциями и проч.) является их программирование – музыкальное программирование. Несмотря на внешние отличия, музыкальные электронные устройства обладают значительным архитектурным сходством (между собой, а также с компьютерами общего назначения): имеют процессоры, память, каналы передачи данных и управляющих последовательностей, устройства ввода и вывода. Это, в частности, позволяет классифицировать их, основываясь на принципах подразделения компьютерных архитектур и описывать способы взаимодействия с ними, опираясь на многоуровневую модель архитектуры вычислительной системы (предложенную Э. Таненбаумом) как низкоуровневое, системное и высокоуровневое программирование.

Подобное подразделение способов взаимодействия со специализированными музыкальными программно-аппаратными комплексами позволяет построить модульную систему обучения музыкальному программированию, включающую:

- инвариантную часть, знакомящую обучаемых – как музыкантов, так и специалистов в области информатики – с основными понятиями музыкального программирования, классификациями и архитектурами существующих специализированных музыкальных программно-аппаратных комплексов;
- вариативную часть – также предназначенную для обеих вышеуказанных категорий специалистов, – раскрывающую на более глубоком уровне архитектурные аспекты музыкальной электроники и включающую модуль, посвященный языкам музыкального программирования;
- вариативную часть, адресованную музыкантам и рассматривающую процесс управления музыкальными программно-аппаратными комплексами и средами как программирование (на системном и высоком уровне);
- вариативную часть, предназначенную для будущих разработчиков специализированных музыкальных программно-аппаратных средств и раскрывающую широкий спектр вопросов, связанных с реализацией подобных систем и их составляющих (на низком, системном и высоком уровнях).

Данная система может быть включена в процесс обучения музыкантов, музыкальных педагогов и специалистов в области информатики в рамках бакалавриата, магистратуры, курсов повышения квалификации и профессиональной переподготовки (в том числе дистанционных).

Киселева Ю.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
МУЗЫКАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «СЛУШАНИЕ МУЗЫКИ»
В ДЕТСКОЙ ШКОЛЕ ИСКУССТВ**

Стремительное развитие информационных технологий влияет на все сферы деятельности человека, в том числе и на систему музыкального образования. Предмет, изучаемый в детской школе искусств (ДШИ) «Слушание музыки», можно считать начальным этапом в учебном курсе «Музыкальная литература». Основная цель предмета: способствовать более полному и всестороннему воспитанию и образованию музыканта-профессионала. Неоценимую помощь в решении задачи более раннего серьезного приобщения детей к музыкальному искусству может оказать музыкальный компьютер, поскольку интерес современных детей к компьютеру огромен. Решаются эти задачи только с учетом возможностей и особенностей психологии восприятия детей младшего школьного возраста, на основе воспитания глубокой заинтересованности, любви к музыке, желания и потребности ее слушать и о ней размышлять. Использование компьютерных технологий на уроке «Слушания музыки» позволит более эффективно и плодотворно решать основные задачи музыкального образования: это, прежде всего, воспитание любви и интереса к музыке, понимание музыкального искусства, развитие музыкальных способностей учащихся и многое др. Но самое главное отличие урока «Слушание музыки» с использованием музыкального компьютера – это возможность ученика стать активным слушателем. Таким образом, введение музыкального компьютера в данный предмет лишь усовершенствует традиционное образование, которое получает юный музыкант в школе.

Компьютер на уроке слушания музыки выполняет роль технического средства обучения. Такой многофункциональный инструмент позволяет внести новые элементы открывающие для творчества детей новые возможности и вызывающие у них большой интерес к занятиям. Овладение новым музыкальным инструментом позволит учащемуся в будущем реализовать себя в роли аранжировщика и исполнителя, композитора и звукорежиссера. Мультимедийные программы многофункциональны, язык компьютера непрост, но современные дети в них ориентируются и достаточно быстро осваивают. Музыкальный компьютер позволит учащимся самостоятельно получать знания, искать информацию в программе, исполнять произведения на виртуальных инструментах, сочинять мелодии в определенных жанрах, записывать голос через микрофон, исполнять вокальные примеры музыкальных тем под «минусовую» фонограмму, а также рисовать музыкальные темы и двигаться под музыку, имитируя игру на музыкальных инструментах.

В настоящее время существует большое количество музыкальных обучающих программ. Достоинством данных программ является не только большой объем предлагаемой информации, но и её структурированное и разноплановое изложение. Особенностью использования компьютерных технологий на уроке «Слушание музыки» является возможность воспитать у детей активное, творческое отношение к занятиям. Все виды и формы работы на уроках направлены на то, чтобы разбудить фантазию, творческое воображение ребят.

Музыкальный компьютер не изменяет учебный процесс, а усовершенствует, что наилучшим образом сказывается на усвоении материала учащимися, посещаемости занятий, дальнейшем образовании в области музыки.

Колбешин Д.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики
ВНЕДРЕНИЕ МОБИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ В ГОСУДАРСТВЕННЫЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ ДЛЯ ЗАМЕНЫ КНИЖНОЙ ПРОДУКЦИИ**

С ростом технического прогресса и снижением, технологии все больше и больше занимают место в нашей повседневной жизни. Особое внимание стоит уделить информационным технологиям в сфере образования, их внедрение и активное использование, а именно мобильных устройств, которые могут составить альтернативу книжной продукции, используемой сейчас.

Цель данного исследования понять, насколько эффективным будет такая замена с учётом всех плюсов и минусов составляющих, как и технического плана с бюджетной составляющей, так и социальных факторов с морально-этическими нормами. В частности будет рассмотрен вопрос установки планшетных персональных компьютеров в школьные учреждения, полностью заменяющие учебную литературу, а также создание интерактивного образовательного материала, позволяющего по-новому посмотреть на процесс обучения в школьной среде.

Необходимо также четко установить временные рамки поставки данного оборудования, его производства, отладки, определить финансовые затраты на всех этапах данной темы, определить перспективы развития внедрения информационных технологий данного типа в целом, их влияние на улучшение педагогической практики и повышение уровня вовлечения к обучению непосредственно самих школьников, а также уделить внимание зарубежным решениям данного вопроса, их методики, способы устранения проблем и многое другое.

Колодин М.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
СИСТЕМА УЧЕТА ЗАНЯТИЙ ДЛЯ УЧЕБНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

В деятельности любой учебной организации, как с образовательной, так и с организационной стороны, необходим строгий учет штата, преподавателей, учащихся, а также многочисленных и разнообразных связанных с этим событий, документов и т.п. К сожалению, программное обеспечение, которое могло бы полноценно поддержать такую работу, либо не соответствует отечественным традициям и учебным практикам, либо чрезмерно тяжеловесно, и в результате не может быть достаточно легко применено на практике.

Примеры сложностей, с которыми не справляются имеющиеся пакеты: необходимость раздельного учета учащихся и занятий, вплоть до того, что сведения о них должны вносить разные сотрудники; частые отмены, замены, переносы занятий даже в пределах одной недели; частые неявки учащихся и даже преподавателей на занятия, что значительно влияет на оплату занятий в случае коммерческих курсов и на итоговые оценки учащихся в любом случае; выборочное включение учащихся в разные учебные группы на протяжении нескольких лет, причем система должна накапливать всю информацию об учащемся, но не перегружать ею оперативные справки, и т.п.

Разрабатываемая автором система, как представляется, соответствует указанным требованиям.

Основными элементами системы являются персоны (сотрудники, преподаватели, учащиеся), курсы, занятия, расписания. Регистрация преподавателей и учащихся на каждом занятии осуществляется с помощью личных карточек со штрих-кодами. Правка введенной информации и ввод ее «задним числом» запрещены. После начального ввода информации о персоне в базу и выдачи карточек, а также правки расписания (базового и на текущую неделю) практически все остальные сведения попадают в базу данных автоматически и остаются в ней в течение длительного времени. Предусмотрены несколько типов отчетов о персоне, занятиях, учебных курсах. Выполняется резервное копирование и защита персональных данных, в т.ч. в соответствии с законом РФ №152-ФЗ.

В данном случае используется сетевое решение, с серверной и клиентскими частями, последние имеют лишь веб-интерфейс. Таким образом, работа как преподавателей, так и учащихся, а также администрации учебного заведения может выполняться с любого рабочего места в организации. Все составляющие системы реализованы на свободном программном обеспечении (веб-сервер apache, языки parser, perl, python, пакет jQuery на основе javascript, СУБД sqlite, postgresql). На всех этапах разработки и реализации проекта применяется метатехнология, что позволяет сократить сроки выполнения работы, сделать систему более функциональной и легче адаптировать ее к часто меняющимся запросам пользователей.

Колоколова Л.П.

**Россия, Республика Башкортостан, Стерлитамак, Стерлитамакская государственная педагогическая академия им. Зайнаб Бишовой
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ КУРСОВ**

В настоящее время происходит становление новой научной парадигмы, провозглашающей интегративный тип целостности научного знания. 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 серьезно применяемые в языковой системе русского языка.

В свете когнитивности языковые единицы способны передавать информацию четырёх разных видов: фактуальную, метакоммуникативную, дискурсивную и сигнальную. Под фактуальной информацией понимается все то, что пополняет интеллектуальный запас знаний человека или содержит сведения бытового характера, необходимые в данный момент.

Со стороны адресата коммуникации предполагает не только декодирование семантики языковых знаков, но и распознавание разнообразной метакоммуникативной и дискурсивной информации. Метакоммуникативная информация отражает взаимодействие между автором речи и ее адресатом и, следовательно, направлена на организацию общения. Дискурсивная информация направлена на организацию дискурса и ориентацию адресата в нем для оптимального восприятия как фактуальной, так и коммуникативной информации: информативность в плане структурирования дискурса, обозначения роли фрагмента в тексте, отношения к нему автора и т.д. Сигнальная информация способна выражать психофизиологическое и эмоционально-чувственное состояние говорящего.

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.

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.

Итак, можно надеяться, что намеченные пути динамического описания технических приложений лингвистики будут способствовать совершенствованию информационно-коммуникативных технологий в преподавании лингвистических курсов.

Кононов О.А., Кононова О.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования,
Региональный центр оценки качества образования и информационных технологий
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС**

Одним из главных показателей «индекса развития человеческого потенциала» современного общества согласно Программе развития ООН является уровень образованности граждан. Этот показатель отражает не только возможности развития и успешной жизнедеятельности личности, но и возможности социально-экономического развития страны. По данным ООН на 2009 год Российская Федерация имела достаточно высокое значение индекса образованности граждан, равное 0,956.

Однако сегодня, в условиях быстро меняющегося мира знаний отечественная система образования должна не просто хорошо учить, но, что очень важно, прививать навыки самообучения и воспитывать готовность учиться в течение всей жизни, обучать личность получать удовольствие от процессов познания и творчества, развивать способность взаимодействия с другими людьми. Тем самым, современные образовательные институты должны способствовать расширению адаптационных возможностей личности в части ее способности и готовности менять сферы и способы деятельности.

С учетом особенностей современной организации труда, когда значительная часть трудоспособного населения страны свое рабочее время расходует главным образом на различные виды инфокоммуникационного взаимодействия с информационными системами, коллегами и внешними контрагентами, используя различные информационные технологии, неотъемлемым атрибутом образовательного процесса должно стать формирование информационной культуры личности. Личность должна уметь связывать знания, получаемые из многообразных источников знаний, таких как, книги, ресурсы Интернет, наблюдения, коммуникации с другими людьми и т. д., конструировать знания на основе собственного опыта, осуществлять действия с моделями осваиваемых объектов и ситуаций. Для этого необходимы глубокие институциональные изменения

в организации образовательного процесса как на уровне информационного пространства образовательных учреждений, так и, на уровне взаимодействия преподавателей и учеников.

В докладе рассматриваются вопросы влияния современных информационных технологий на организацию процесса обучения посредством включения в образовательный процесс наряду с преподавателями и учениками различных источников знаний и многократного повторения циклической модели обучения (Колб, Фрай) с учетом индивидуальных стилей обучения.

Копыльцов А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ
РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ОБРАЗОВАНИЯ В РАЗВИВАЮЩЕМСЯ
ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ

При развитии информационного общества существенную роль играют вычислительная техника, средства коммуникации, программное обеспечение, и в особенности люди, участвующие в процессе построения информационного общества. Особое место занимает система образования в регионах, в рамках которой осуществляется подготовка людей к активной жизни в информационном обществе. Система образования охватывает все возрасты (от дошкольного до пенсионного). Количество информации, которым владеет человечество, увеличивается по экспоненциальному закону. Дифференциация специалистов резко увеличивается. Все это приводит к тому, что для эффективного управления региональной системой образования в информационном обществе необходимо использовать современные информационные технологии. Для эффективного развития информационного общества необходимо построить такую информационную систему (ИС), которая позволяла бы собирать необходимую для управления информацию в реальном времени. А также поддерживать принятие управленческих решений по управлению региональной системой образования на различных этапах образования (от дошкольного до послевузовского профессионального образования, включая дополнительное образование). Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Разработать ИС для каждого типа образовательных учреждений в регионе: дошкольные, общеобразовательные, учреждения начального профессионального, среднего профессионального, высшего профессионального и послевузовского профессионального образования, учреждения дополнительного образования, специальные, другие учреждения, осуществляющие образовательный процесс.
2. Разработать ИС для районных отделов народного образования.
3. Разработать ИС для отделов и учреждений при Комитете по образованию региона.
4. Объединить разработанные ИС в единую сеть;
5. Для каждой из разработанных ИС выявить входные и выходные параметры, согласовать сроки (периодичность) передачи информации из одной ИС в другую, разработать систему электронного документооборота внутри каждой из ИС и между ними (в частности, документов с электронной подписью).
6. Разработать алгоритмы поддержки принятия решений на каждом уровне (для каждой из разрабатываемых ИС), начиная с образовательных учреждений в регионе (дошкольные, общеобразовательные, учреждения начального профессионального, среднего профессионального, высшего профессионального и послевузовского профессионального образования, учреждения дополнительного образования, специальные, другие учреждения, осуществляющие образовательный процесс) и заканчивая Комитетом по образованию.

Совокупность ИС, разработанных согласно единому плану, позволит эффективно решать основные задачи образовательных учреждений региона и Комитета по образованию в условиях развивающегося информационного общества.

Копыльцов А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СРЕДНЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

В развивающемся информационном обществе возрастает роль познания окружающего мира, в особенности, с помощью математического моделирования. Поэтому автором был разработан курс «Компьютерное моделирование: сферы и границы применения», состоящий из двух частей «Практикум» и «Методические рекомендации», СПб: СММО-Пресс, 2005. Курс является победителем 11 тура конкурса по разработке элективных курсов для старшеклассников, проводимого Национальным фондом подготовки кадров Министерства образования РФ, и адресован в первую очередь преподавателям и учащимся 10 (11) классов средней школы естественно-математического профиля. ЦОР (цифровой образовательный ресурс) «Краткая история моделирования», разработанный автором в 2008 г., является победителем конкурса по разработке ИИСС (информационных источников сложной структуры) для старшеклассников,

проводимого Национальным фондом подготовки кадров Министерства образования РФ. ЦОР размещен в Интернете (см. ссылку в www.spb-aio.narod.ru в разделе АРХИВ). ЦОР входит в Единую Коллекцию цифровых образовательных ресурсов для учреждений общего и начального профессионального образования, которая создается в ходе проекта "Информатизация системы образования", реализуемого Национальным фондом подготовки кадров по поручению Министерства образования и науки Российской Федерации. Целью данных ресурсов является ознакомление учащихся с компьютерным моделированием в различных областях знания (астрономия, биология, география, информатика, математика, физика, химия, экология, экономика и др.). Практика показывает, что все науки взаимосвязаны, и эта взаимосвязь проявляется в поразительном единстве уравнений, которыми описываются разнообразнейшие процессы в различных областях знания. Это единство наук в последние десятилетия особенно сильно проявляется в том, что всюду применяются компьютеры. В настоящее время в каждой из естественно-математических наук широко используется компьютерное моделирование, которое позволяет проводить компьютерные эксперименты и с помощью компьютера получать нетривиальные результаты. Данные ресурсы позволяют подвести читателя к серьезным научным проблемам, сформулированным с использованием знаний на уровне средней школы. Курс и ЦОР так же будут интересны всем, интересующимся компьютерным моделированием: школьникам, студентам, аспирантам, преподавателям.

Коршунов И.Л., Минюк Н.Б., Резунков А.Г.

**Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования,
Санкт-Петербургская Ассоциация предприятий радиоэлектроники, приборостроения,
средств связи и инфотелекоммуникаций,
Санкт-Петербургский технический колледж управления и коммерции
СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЦЕЛЕВОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В
ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ
РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

В настоящее время предприятия радиоэлектронной промышленности Санкт-Петербурга (работодатели) испытывают серьезный недостаток в квалифицированных кадрах, имеющих начальное, среднее и высшее профессиональное образование в области информационных технологий. Существовавшая ранее система повышения квалификации работников предприятий радиоэлектронной промышленности разрушена. Кроме того, качественное изменение уровня программных и аппаратных средств в этой области, произошедшее за последнее десятилетие, требует подготовки совершенно иных специалистов.

Предлагается решить эти задачи за счет создания системы непрерывного образования «школа–колледж (лицей) – вуз + предприятие». Эта система должна обеспечить профессиональную ориентацию учащихся, определить их способности и возможности с целью построения индивидуальной траектории обучения; учесть потребности предприятий в конкретных специалистах (обеспечение целевого набора), обладающих определенными знаниями и навыками; обеспечить молодым специалистам профессиональный и карьерный рост.

Основой для создания системы непрерывного образования должны стать требования предприятий к специалистам каждой категории, в которых они нуждаются. Целесообразно оформить эти требования в виде профессионального стандарта.

В связи с переходом на государственные образовательные стандарты 3-го поколения учебным заведениям (лицеям, колледжам, вузам) следует сопоставить профессиональный и образовательный стандарты с точки зрения видов деятельности и профессиональных компетенций и учесть результаты анализа при составлении учебных планов.

На следующем этапе необходимо учебным заведениям согласовать учебные планы различного уровня профессионального образования при подготовке конкретных специалистов. К проведению занятий, особенно по специальным дисциплинам, следует привлекать преподавателей из учебных заведений более высокого уровня.

Создание согласованных учебных планов, учитывающих требования работодателей к специалистам, позволит обеспечить подготовку востребованных специалистов за более короткое время. Кроме того, в данной системе будет достаточно просто реагировать на изменение требований работодателей и обеспечивать повышение квалификации работников предприятий.

Костюк А.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России
НЕКОТОРЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ДИСТАНЦИОННЫХ КУРСОВ**

В случае очного обучения активная роль отводится преподавателю, но вот в случае дистанционного обучения модель совершенно другая. Активная роль отводится обучаемому. Именно он выбирает что, как и когда он будет изучать. Именно он самостоятельно контролирует уровень

своих знаний при работе над самостоятельными заданиями. Роль преподавателя – коррекция деятельности обучаемого. Если подходить к дистанционному обучению (ДО) именно с этой позиции, необходимо менять всю методическую базу, разрабатывать новые дидактические основы обучения, сформулировать психологические особенности. Все вместе – это комплексный подход к созданию современных дистанционных курсов.

Рассмотрим основополагающие принципы ДО.

Принцип персонализации. В первую очередь создаваемая система должна быть персонализированной. Это означает, что при вызове программы из сети студент идентифицирует себя с помощью пароля. Тем самым в процессе обучения можно собирать информацию о работе обучаемого. Основываясь на этих данных, можно корректировать программу непосредственно для каждого студента, давать ему рекомендации и т.д. Таким образом, мы будем использовать дифференцированный подход в обучении.

Принцип вариативности. Система должна быть разработана в пяти вариантах, как упоминалось выше. Это не значит, что необходимо разрабатывать пять совершенно разных вариантов с учетом стилей мышления (аналитик, синтетик, реалист, прагматик, идеалист). Просто необходимо перед началом обучения провести полноценное психологическое тестирование на стили мышления, на память и т.п. Результаты тестирования будут занесены в идентификационную картотеку, и система самостоятельно подберет соответствующую спецификацию курса: с большим графическим наполнением или с теоретическим и т.д.

Принцип обучающейся программы. В разрабатываемой системе необходимо ввести игровой момент. Получая информацию из дистанционного курса, студент должен будет ее использовать в какой-либо игровой программе. Этот принцип позволяет проводить негласный контроль за успеваемостью учащегося. В большинстве случаев именно он дает наиболее объективный результат.

Принцип творческой составляющей. При изучении материала студент должен составлять небольшие опорные конспекты к изученному материалу в виде небольшой картинке с минимумом текстовой информации. В этом случае используется репродуктивный метод, который так хорошо применяется при очном обучении и о котором забыли в ДО.

Принцип самостоятельного поиска материала. Если какой либо справочный материал, не требующий детального изучения, можно найти в книгах, журналах, Интернете или других источниках, то его не нужно публиковать в дистанционном курсе. Самостоятельный поиск информации дает развитие эвристической составляющей обучения.

Принцип самооценки. Каждый студент, должен в процессе обучения давать оценку своей работе, находить ошибки, сложные и непонятные места в программе и т.п.

Принцип курсового проекта. При завершении изучения курса студент должен предоставить курсовой проект, в котором используются и применяются все полученные знания. Именно на этом этапе ДО наиболее существенно отличается от других форм обучения, где за основу принимается фактическое знание материала. В ДО необходимо больше внимание уделять вопросам применения полученных знаний.

Принцип неполной информации. При разработке курса необходимо излагать информацию тезисно. В случае полного, очень подробного изложения материала пропадет интерес к поиску нового материала.

Костюк А.В., Бобонец С.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Корректный ответ на вопросы о роли и месте компьютерных технологий в современном педагогическом образовании предполагает, прежде всего, четкое определение диктуемой общественным бытием педагогической задачи, решение которой они призваны обеспечить.

Формально можно выделить три дидактических уровня использования информационных технологий в педагогическом образовании:

- уровень решения традиционных педагогических задач;
- уровень решения новых задач, обусловленных информатизацией общества;
- уровень создания новой парадигмы педагогического образования.

Качественное наполнение каждого из указанных уровней осуществляется в результате анализа последовательностей формирования базовых компонентов педагогической системы: общественное бытие – социальный запрос – дидактическая задача, объект изучения – изучаемый предмет – учебное содержание и т.д.

Оптимальные методы обучения на первом уровне преимущественно ориентированы на живое непосредственное общение с преподавателем и использование книжного учебника. Включение в учебный процесс информационно-технических систем, как правило, имеет чисто внешний, вспомогательный характер наглядно-иллюстративной демонстрации. Сами эти средства по возможности выводятся из сферы внимания учащихся, которое концентрируется только на

получаемом с их помощью экранно-звуковым эффекте. В этой ситуации повышение эффективности учебного процесса от использования информационных технологий, как правило, находится в рамках случайной вариативности мастерства, опыта и ответственности преподавателя. Ясно, что использование современных компьютеров на этом уровне вряд ли целесообразно в наших условиях.

Второй уровень связан с использованием ПК как необходимого средства разрешения новых дидактических задач, появившихся в связи с информатизацией общества. Это и задачи непосредственно педагогического характера (например, необходимость формирования адекватных условиям грядущего информационного изобилия (достаточности, избыточности) ценностных ориентаций), и задачи внесения новых элементов содержания в предметные курсы (вопросы компьютерной графики, компьютерной музыки, телекоммуникаций, компьютерной обработки текста, компьютерной математики и т.п.). Сами средства обучения на этом этапе понимаются в качестве информационной модели не только определенного предметного, но и педагогического опыта, в силу исключительности которого только и может быть, безусловно оправдано использование ИТ на занятиях. Отсюда следует и то, что ИТ станут современными средствами обучения, решения актуальных педагогических проблем только тогда, когда в них будут смоделированы адекватные последним способы деятельности по усвоению того конкретного материала, который отражается в содержании их носителей информации. Совершенство современных информационных систем само по себе неспособно обеспечить решение педагогических задач, иллюзорные надежды на это приводят к нарушению системности в использовании средств обучения (из-за несоответствия в параметрах моделируемых ими педагогических технологий).

Третий уровень, безусловно, включает в себя оба предыдущих и должен сохранять преемственность с педагогической традицией. В технико-технологическом плане он основывается на развитии всей компьютерной инфраструктуры. Говоря о новой парадигме, мы подразумеваем переход системы образования на новую концептуальную модель постановки и решения педагогических задач, соответствующую новообразующимся реалиям информационного общества. Практическая реализация такого перехода не требует глобальной синхронизации всех учебных заведений, и могла бы быть начата на базе высшей школы, там, где есть для этого необходимый материально-технический и кадровый потенциал.

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

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

МЕТОДЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ И ФОРМИРОВАНИЯ ЭКСПЕРТНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Магистерская подготовка ориентирована на широкое участие обучаемых в научно-исследовательских работах. Поэтому важное значение приобретают методы интеллектуального анализа данных и формирования экспертной информации. Анализ результатов разработок в области информационно-поисковых и аналитических систем (Информационный поиск, Web-поиск, Text Mining) позволил выявить основные тенденции их развития в ближайшее время и на дальнюю перспективу, связанной с интеллектуализацией как механизмов поиска так и аналитической обработки текстов для их дальнейшей структуризации. Проявление этой тенденции осуществляется через дополнительные свойства этих механизмов. Основной парадигмой является самоорганизация всех основных элементов ИПС на основе мультиагентной их организации. Самоорганизация предполагает отказ от алгоритмической парадигмы к изменению состояния элемента системы и переходу к наиболее эволюционно возможному в условиях конфликтного развития ситуаций и в пределах проявления их многообразия.

Предложена интеллектуальная технология поиска перспективных направлений науки и техники. Принципиальной особенностью данной технологии является наличие двух взаимосвязанных автоматизированных итеративных процессов, работающих в контуре управления поиском релевантных документов. Управление, в свою очередь, информационно поддерживается сервисом автоматизированных экспертиз результатов поиска, решающих задачи выявления релевантности; формирования микроубов, определения динамики, прагматической ценности документов, выявления новых знаний на фоне помех, формирования новых правил для базы знаний системы поддержки принятия решений.

Практика показывает, что аналитическая обработка, несмотря на подготовленность агрегированных данных в Хранилище или Витрине, оказывается не такой простой задачей.

Поэтому в информационно-поисковых системах следует предусмотреть два уровня интеллектуального анализа данных. В первом случае пользователь сам выдвигает гипотезы относительно зависимостей между данными. Второй уровень интеллектуального анализа данных должен быть основан на том, что зависимости между данными ищутся автоматически. Количество продуктов, выполняющих автоматический поиск зависимостей, говорит о растущем интересе производителей и потребителей к системам именно такого типа.

Лавренов В.В.

Белоруссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Вопрос повышения эффективности образования всегда будет актуален. Развитие науки и техники и других сфер жизнедеятельности, приводят к тому, что нужно повышать эффективность образования. Поэтому одним из приоритетных направлений процесса информатизации современного общества является информатизация образования – процесс обеспечения сферы образования методологией и практикой разработки и оптимального использования новых информационных технологий (НИТ), ориентированных на реализацию педагогических целей обучения, воспитания.

Необходимость внедрения НИТ в учебный процесс уже ни у кого не вызывает сомнения. Однако, эффективность их использования в учебном процессе крайне мала.

В первую очередь это связано с ограниченностью ресурсов ВУЗа (финансирование, качество каналов связи, уровень используемой в ВУЗе компьютерной техники).

Второй проблемой на сегодня является неподготовленность преподавательского состава и отсутствие методических разработок по применению НИТ в учебном процессе. Подготовка учебных курсов занимает большое количество времени и средств. Преподаватель знает методику преподавания материала обучаемым, но не может это сделать с применением компьютера, т.к. отсутствует удобная и простая в использовании среда подготовки занятий преподавателями.

Учебные материалы разбросаны по учебным заведениям и не объединены одной доступной базой данных.

Нет единых стандартов обмена информацией между учебными заведениями.

Для эффективного использования НИТ в образовательном процессе необходимы простые в применении и изучении инструментальные программные средства, которые помогали бы:

- преподавателю при подготовке занятий и систематизации методического материала;
- учащемуся осваивать новый материал и овладевать новыми технологиями;
- администрации эффективно управлять образовательным процессом.

Нужна система автоматизации образовательного процесса, ориентированная на широкий круг пользователей с недостаточным уровнем компьютерной грамотности.

Система должна помочь эффективно организовать ведение учебного материала, контроль знаний, учет успеваемости.

На базе программного комплекса необходимо организовать обучение преподавателей применению современных информационных технологий для подготовки и проведения уроков.

Необходимо создать базы данных, в которых будет храниться информация для использования в процессе обучения. Доступ к этим базам данных должен быть обеспечен как с использованием локальных вычислительных сетей образовательных учреждений, так и глобальной сети Интернет. Это позволит в дальнейшем создать единую среду дистанционного обучения.

С этой целью в Академии МВД Республики Беларусь внедрена и функционирует модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда (МООДОС) – система управления обучением.

Лаптев В.В., Баранова Е.В., Симонова И.В.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

ПОДГОТОВКА МАГИСТРОВ ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАТИКИ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К СТАНДАРТАМ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Стандарты третьего поколения ориентированы на подготовку специалиста способного успешно работать в профессиональной сфере, связанной с разработкой использованием ИКТ в условиях инновационных процессов в образовании, готового к осуществлению научно-исследовательской работы, продолжению образования, ответственного, мобильного, конкурентноспособного.

Предполагается подготовка педагогов-исследователей, способных эффективно использовать широчайшие возможности современных информационных технологий в образовании, имея в виду различные аспекты: управление образованием, разработка и реализация образовательного процесса в различных типах образовательных учреждений в рамках различных учебных предметов, переподготовка учителей и т.д.

В соответствии с требованиями стандартов третьего поколения нами разработана модульная программа подготовки магистров, ориентированная на достижение указанных целей. В содержании подготовки выделяются следующие модули.

Модуль «Научные основы и методология современной информатики» обобщает и завершает фундаментальную подготовку в области информатики как науки, развивает у студентов в первую очередь общенаучные компетенции, вносит вклад в развитие профессиональной компетенции.

Модуль «Современные ИКТ в образовании» ориентирован на овладение студентами современными технологиями и средствами разработки, оценки, внедрения и использования ИКТ в образовании, формирует инструментарий, необходимый для разработки и реализации технологий использования средств ИТ в процессе инновационного обучения, развивает инструментальные компетенции.

Модуль «Современные технологии и методики обучения с использованием ИКТ» формирует у студентов комплекс знаний и умений интерпретации современных научных знаний из области информатики в область методической деятельности, компетенции связанные с созданием учебно-методической документации.

Для реализации инновационного образовательного процесса, базирующегося на концепциях лично-ориентированного и проблемного обучения, направленного на формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций предусматривается большой набор дисциплин по выбору, содержательно соответствующих перечисленным модулям.

По видам профессиональной деятельности уточним состав профессиональных компетенций как ожидаемые результаты подготовки: способен организовывать инновационную образовательную среду на основе широкого использования средств ИКТ; способен использовать средства ИКТ в научно-исследовательской деятельности на всех этапах; готов проектировать учебно-методическое сопровождение, реализовывать учебно-воспитательный процесс, оценивать его результаты с использованием современных технологий и методик обучения на основе средств ИКТ; способен проектировать инновационные программы развития образовательных учреждений в условиях информационно-насыщенной образовательной среды; готов к проектированию инновационной деятельности, предусматривающей получение конечного результата в виде нового или усовершенствованного продукта.

Лаптев В.В., Носкова Т.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ «ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНАЯ
ИНФОРМАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА»**

Информатизация образования есть ответ на вызовы инновационной экономики основанной на знаниях. Информатизация педагогической деятельности требует переосмысления ее методологических основ, моделей, ценностей, методов и приемов, новых технологий. Все эти задачи могут быть решены только в системном подходе. Этот подход предопределяет введение понятия «Высокотехнологичная информационная образовательная среда».

Несомненно, что процесс информатизации в первую очередь трансформирует техническую инфраструктуру информационной образовательной среды. В ней появляются порталы и коммуникационные интернет-сервисы, компьютерные рабочие места специалистов, педагогов, обучающихся. Технологии удаленного доступа к разным видам электронных ресурсов, нормативно-справочной информации. Мобильные технологии, визуализация и виртуализация сложных понятий и представлений в фундаментальных и прикладных областях знаний. Все это расширяет и повышает оперативность действий в электронной среде. Формируются единые информационные пространства, масштабируемые среды удаленных взаимодействий с разграничением прав доступа. Развиваются технологии электронного обучения и управления знаниями.

Для эффективного использования формируемой новой технической инфраструктуры, повышения качества образовательного процесса на их основе, необходимы адекватные изменения в профессиональной деятельности педагогов, переход на новую методологию педагогической деятельности. Все это предопределяет необходимость открытия нового научного направления в проведении исследований.

В рамках этого научного направления в РГПУ им. А.И. Герцена осуществляется широкий спектр научных исследований. Объектом исследований выступает информационная образовательная среда, а предметом – процесс трансформирования информационной образовательной среды к высокотехнологичному типу в процессе информатизации образования.

В спектре проводимых исследований акцентированы аспекты, связанные с методологией педагогической деятельности в высокотехнологичной информационной образовательной среде; информационными педагогическими технологиями; разработкой электронных образовательных ресурсов нового поколения; развитием информационно-технологической инфраструктура вуза; применением компьютера как инструмента педагогической и научной деятельности.

Изменение педагогической методологии в расширенной и обогащенной образовательной среде актуализирует новые цели и ценности образовательной деятельности, модели деятельности педагога, на основе использования компьютерных орудий интеллектуального труда, условия самореализации субъекта в развивающейся информационной среде, в реализации стратегии «обучение через жизнь».

Лебедева М.Б.

Россия, Санкт-Петербург, Научно-исследовательский институт педагогического образования РАО
КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПЕДАГОГА В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СВЕТЕ СТАНДАРТА ЮНЕСКО

В ноябре 2009 года Международной организацией ЮНЕСКО предложены концептуальные документы под общим названием «Стандарты ИКТ компетентности учителей», в которых приводится перечень важнейших компетенций в области информационных технологий. Это та концептуальная основа, на основе которой должны формироваться нормативные документы в разных странах.

В стандарте ЮНЕСКО обращается внимание на три аспекта компетентности педагога в области информационных и коммуникационных технологий: технологическая грамотность, более глубокое освоение знаний с использованием средств ИКТ, и создание знаний с их использованием.

Технологическая грамотность предполагает, что педагог может использовать компьютер и другие технические средства информатизации в профессиональной деятельности, грамотно применяет системное и прикладное ПО, адекватно выбирает компьютерные программы для решения профессиональных задач, использует ресурсы, создает и размещает свои ресурсы в Интернет.

Более глубокое освоение знаний средствами ИКТ означает, что преподаватель использует альтернативные информационные источники для освоения знаний; компьютерные средства визуализации для представления знаний; принимает участие в коллективном обсуждении проблем обучения и воспитания для более глубокого их понимания; может представлять информацию с использованием социальных сервисов.

Создание знаний средствами ИКТ будет происходить, если педагог может осуществлять коллективное сетевое обсуждение проблем с целью формирования нового знания; использовать рефлексию (оценочные анкеты, сетевые дневники) для оценивания личностных достижений; представлять новую информацию с использованием социальных сервисов; работать в сетевых педагогических сообществах для решения педагогических проблем.

Современный педагог не только сам обладает соответствующими умениями, но и формирует их у своих учащихся, студентов.

Такая трактовка компетентности педагога в области ИКТ представляется очень важной и правильной. На современном этапе педагог является компетентным в области ИКТ только в том случае, если способен использовать разнообразное программное обеспечение, ресурсы Интернет, если он пользуется не только готовыми ресурсами, но и создает, развивает и продвигает свои ресурсы.

Одна из ключевых задач педагога на современном этапе – использование информационных технологий в тесной интеграции с личностно-ориентированными педагогическими технологиями (такими, например, как технология развития критического мышления, проектная, модульная, работы в малых группах).

Новый стандарт ЮНЕСКО требует пересмотра системы повышения квалификации педагогов в области ИКТ, развития гибких форм повышения квалификации (краткосрочные семинары, тренинги, мастерские), создания накопительной системы повышения квалификации, широкого внедрения в процесс обучения и переобучения педагогов дистанционных образовательных технологий.

Любаков А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России
ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ СТРЕЛЬБЕ ИЗ БОЕВОГО ОРУЖИЯ

Исследования, проведенные мною, свидетельствуют, что обучение стрельбе из пистолета Макарова (ПМ) и автомата Калашникова (АК) с использованием только лазерного тира являются малоэффективными. Но в сочетании с боевой стрельбой, тир может быть успешно использован в учебно-боевой подготовке сотрудников силовых структур. Коротко рассмотрим особенности проведенного нами эксперимента.

Одна группа обучаемых, контрольная группа, в течение двух месяцев (два раза в неделю) обучалась основам техники стрельбы из пистолета Макарова в электронном тире, а другая, экспериментальная группа, в тире с боевым оружием и боевым патроном, в течении того же времени. Результатом выполнения упражнения ПМ-1 существенно отличается у контрольной группы и экспериментальной группы, так средний балл у контрольной группы составил 2,8 балла за упражнение, а у экспериментальной группы 3,2 балла.

Это связано с действием на стрелка при стрельбе боевыми патронами болевого раздражителя (так называемой отдачи), а так же звукового (хлопка при выстреле), кроме этого присутствуют еще психоэмоциональные факторы, связанные с выполнением мер безопасности при стрельбе, чувством ответственности и так далее, чего нет при стрельбе в лазерном тире. Это безусловно отразилось на результатах стрельбы.

Однако всем известно, что для выработки устойчивого навыка необходимо выполнить не менее двух тысяч однообразных движений. Значит, стрелку для закрепления устойчивого навыка необходимо делать две и более тысяч выстрелов, что по объективным причинам задача трудновыполнимая. Здесь необходимо признать, что включение в обучение оборудования лазерных тиров, является успешным и приемлемым инструментом в подготовке обучающихся и поддержании сформированного навыка. Совмещая боевую стрельбу с интерактивной, можно, на мой взгляд, тренировать, поддерживать и совершенствовать навыки огневой подготовку сотрудников силовых структур.

Еще одним важным направлением в использовании компьютерных технологий автор статьи считает – использование лазерных тиров в подготовке допризывной молодежи. Это необходимо для того, чтобы молодое пополнение поступая на службу в силовые структуры, уже имело начальные навыки обращения с оружием и способам ведения огня из него, что в конечном итоге способствовало формированию необходимых более устойчивых навыков в более короткие сроки.

Маслова Н.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЮ И
РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ПРОЕКТОВ**

Информационные системы (ИС), используемые в управлении образовательным учреждением, являются важной составляющей информационной среды учреждения. В то же время, подготовка специалистов образования, на практике готовых самостоятельно проектировать, разрабатывать, сопровождать такие системы, представляется непростой задачей, учитывая сложность и многоаспектность предметной области. Нами разработана методика обучения студентов проектированию и разработке информационных систем, основанная на детальном изучении студентами всех этапов жизненного цикла информационных систем.

Сформулируем перечень специальных компетенций выпускника, способного строить и развивать информационную среду образовательного учреждения:

- имеет представление об управлении образовательным учреждением;
- владеет средствами проектирования и реализации информационных систем;
- готов создавать и администрировать базы данных, создавать клиентские приложения для работы с базами данных;
- способен вести диалог с сотрудниками заказчика, оформлять сопутствующую документацию и представить свой проект заказчику;
- готов обучать пользователей и осуществлять техническую поддержку ИС.

Содержание обучение предполагает детальное знакомство студентов со всеми этапами жизненного цикла ИС: разработка требований, проектирование, реализация, тестирование, ввод в эксплуатацию, сопровождение.

На первом этапе студенты самостоятельно исследуют рынок ИС управления ВУЗом или школой, разбирают возможные подходы к ведению диалогов с сотрудниками отделов учреждения-заказчика, знакомятся со структурой и содержанием реальных технических заданий. Затем формулируют требования к ИС для одного из отделов образовательного учреждения на основе анализа функционала отдела, информационных потоков, документооборота, внутренних и внешних связей. Разработанные студентами проекты уточняются в ходе коллективного обсуждения, выявляются противоречия и нестыковки, составляется итоговый документ, определяющий требования к ИС управления образовательным учреждением в целом. На этапе проектирования ИС студенты изучают язык UML и разрабатывают диаграммы вариантов использования, классов и состояний для своего проекта.

В рамках следующего этапа студенты изучают СУБД InterBase, пользуясь разработанной системой лабораторных работ, содержащих подробные указания к выполнению, а затем приступают к самостоятельной разработке своего программного приложения. Ключевой составляющей разработанной методики является использование метода проектов на всех этапах обучения, как эффективной педагогической технологии вовлечения студентов в продуктивную самостоятельную работу. Практика показала, что студенты с интересом включаются в такую деятельность, т.к. на реальных примерах знакомятся с новыми аспектами создания программного обеспечения, получают возможность творчески подойти к решению новых задач.

Мокрый В.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ MATLAB В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ АЛГОРИТМАМ СЖАТИЯ
МУЛЬТИМЕДИА ДАННЫХ МАГИСТРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ИННОВАЦИОННОМ ОБРАЗОВАНИИ»**

Алгоритмы сжатия мультимедиа данных являются на сегодня одной из бурно развивающихся областей компьютерной науки. Образовательный стандарт третьего поколения для магистров по направлению «Информационные технологии в инновационном образовании» имеет модульный характер. Один из модулей ориентирован на формирование теоретической составляющей специальной компетенции выпускника. Раздел «Алгоритмы сжатия мультимедиа данных» целесообразно включить в одну из дисциплин этого модуля, поскольку позволяет реализовать многообразные межпредметные связи.

В теории сжатия данных используется аппарат из таких дисциплин, как цифровая обработка сигналов, математический анализ, математическое моделирование, теория алгоритмов, языки программирования.

Для изучения принципов реализации алгоритмов сжатия данных, автоматизации аппарата перечисленных выше дисциплин возможно использование среды MATLAB. В среду интегрированы пакеты, позволяющие осуществлять обработку данных и их визуализацию для применения в самых различных областях деятельности, в том числе и обработке сигналов.

Одним из примеров сигнала является изображение. Изображение представляется как матрица, каждый элемент которой является функцией от координат пикселя изображения. Сжатие изображений возможно за счет устранения кодовой, межпиксельной или визуальной избыточности. В основе этих типов избыточностей лежат либо структурные свойства изображения, либо психофизиологические аспекты восприятия изображений. Моделирование сжатия изображения и устранение избыточности, оценку результатов компрессии можно осуществить с использованием среды MATLAB.

Система MATLAB широко применяется в инженерном сообществе, а также при обучении информационно-технологическим дисциплинам в отечественных и зарубежных университетах и институтах, но мало используется в педагогическом образовании.

Нами разработана и апробирована методика обучения этого разделу студентов педагогических вузов. В содержании обучения рассматриваются алгоритмы и инструменты сжатия текстовых данных, изображений, видео и звуковых данных.

Для учебных целей будут использоваться семейства функций из пакета Image Processing Toolbox: форматы представления данных; определение типа изображения; работа с графическими форматами; конвертирование цветовых схем; преобразование Фурье; дискретное косинусное преобразование и др. Будут рассмотрены вейвлеты и фракталы.

В результате изучения этого раздела у будущих учителей информатики формируются как профессиональные педагогические компетенции, так и развиваются специальные информационно-технологические компетенции.

Назаренко А.А., Лычагин С.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ КУРСАНТОВ МАТЕМАТИКЕ НА
ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ**

В настоящее время во всех сферах образования ведется поиск путей повышения эффективности и качества обучения. Традиционные формы и методы обучения, сложившиеся на протяжении столетий, нуждаются в обновлении и дополнении. Объяснительно-иллюстративная деятельность преподавателя на любой форме учебных занятий является лишь дополнительным средством пояснения, углубления, развития того основного материала, который в виде специальных пособий-руководств подготавливается преподавателями для обеспечения самостоятельной учебной работы каждого курсанта.

Одним из основных направлений совершенствования высшего военного образования является компьютеризация учебного процесса и создание на этой основе новых технологий его организации, которые носят название компьютерных технологий обучения. Очевидно, что наиболее оптимальной моделью учебного процесса будет модель, в которой традиционные формы обучения органически сочетаются с компьютерными.

При традиционном обучении строить и изучать курсы, посвященные качественным методам математических исследований, достаточно сложно. Информационные технологии позволяют тем или иным способом обойти эти трудности, заменяя громоздкий и сложный анализ наглядной демонстрацией. При этом преподаватели получают возможность подобрать и подготовить доказательные иллюстрации, обогатить курс примерами, которые обычно не рассматриваются из-за их сложности.

Для обеспечения компьютеризации математики возможна или полная перестройка учебного процесса и ориентация на создание новых компьютеризованных курсов, или же сосредоточение усилий на разработке программно-методической поддержки традиционных курсов.

Учитывая содержание и каноническую структуру курса математики, представляется наиболее перспективным и важным сосредоточение усилий на разработке программно-методической поддержки традиционных курсов. Одной из форм компьютерной поддержки является разработка соответствующих учебных пособий и программного обеспечения учебного назначения.

Принципиально другой способ компьютерной поддержки состоит в создании обучающей среды на базе известных универсальных математических пакетов Mathematica, MatLab, Maple, MathCAD и т.п. Использование таких пакетов позволяет сосредоточить усилия на методическом содержании изучаемой предметной области; не предъявляет особых требований к предварительной компьютерной подготовке.

Компьютерное обучение дает возможность реализовать особый вид учебных задач, направленных на саморегуляцию учебной деятельности обучаемых. Задачи такого типа трудно реализовать даже в условиях индивидуального обучения. Грамотное применение компьютерных технологий в учебном процессе обеспечивает повышение эффективности обучения курсантов, достигающееся мотивированной индивидуальной деятельностью курсантов при решении конкретных задач в среде рассматриваемых математических пакетов.

Компьютер не может заменить преподавателя как центральную фигуру учебного процесса, выполняющую управляющее воздействие по отношению к обучаемым. Отбор учебных задач, контроль хода их решения, определение характера и меры помощи осуществляется преподавателем. Необходимо распределить управляющие функции между обучаемым и компьютером таким образом, чтобы обучаемому представлялась возможность управлять компьютером, что в свою очередь ведет к пересмотру организации управления учебной деятельностью, диалога обучаемого с компьютером.

Носкова Т.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
МОДЕЛИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ В ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЕ**

В общей теории коммуникации выделяется целый ряд моделей коммуникации, в том числе для коммуникации по техническим каналам (Б.П.Морозов). Предлагается для электронной образовательной коммуникации использовать новый подход, в котором коммуникация рассматривается не только как обмен информацией, но и как особый вид деятельности с использованием компьютерно-программных средств.

Деятельностный характер образовательной коммуникации предопределен тем, что каждый коммуникационный образовательный акт есть результат предшествующей работы субъекта по использованию знаний в решении конкретной образовательной задачи (поиске и отборе информации, создании ресурса и его презентации другим и пр.). Коммуникационный акт здесь можно рассматривать как передачу социальной информации, своего социального опыта другим, акт по замыканию обратных связей с педагогом или другими участниками образовательной коммуникации.

Если рассматривать модели электронной коммуникации как модели деятельностного плана, то в них реализуются будут реализовываться планомерные коммуникационные действия в решении поставленной задачи. Эти коммуникационные действия в сетевой среде алгоритмируются. Они преобразуются приемами и методами технических средств – компьютерно-программными средствами. Эти совокупности коммуникационных действий в достижении цели можно представить в виде сетевых моделей коммуникации.

Модели сетевой коммуникации понимаем как обобщенные способы алгоритмизованных коммуникационных действий, направленные на достижение поставленных целей в сетевой среде. Реализуемые через определенные коммуникационные алгоритмы, задаваемые компьютерными, программными средствами, сетевыми интернет-сервисами. Модель сетевой коммуникации выделяет типические черты, обобщенный образ решения задачи с использованием компьютерных инструментов.

В качестве оснований построения моделей электронной (сетевой) образовательной коммуникации выбраны следующие:

- цели образовательной коммуникации на сетевых сервисах;
- алгоритмы коммуникационных действий, задаваемые техническими сервисами;
- коммуникационные ресурсы, используемые для решения поставленной в сети задачи.

Данный подход позволил выделить базовые модели сетевой электронной коммуникации в решении образовательных задач.

Носкова Т.Н., Павлова Т.Б., Куликова С.С., Яковлева О.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ЭЛЕКТРОННЫЕ КОММУНИКАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ СЕТЕВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ**

Ориентация современной системы образования на процесс формирования профессионально-значимых компетенций в условиях информационной и коммуникационной активности определила необходимость создания новой образовательной среды - сетевой. Одним из условий существования и развития этой среды выступают электронные коммуникационные ресурсы.

Сегодня в сети Интернет существует огромное количество информационных образовательных ресурсов, ориентированных на массовую аудиторию. Благодаря активному развитию сервисов web 2.0 появилась особая группа ресурсов с ярко выраженной коммуникационной направленностью. Эти ресурсы предназначены для организации и поддержания сетевой коммуникаций. К отличительным свойствам этих ресурсов относятся: отражение в сообщении образа коммуникатора, сфокусированная адресность коммуникационного сообщения, повышенная диалогичность, небольшой жизненный цикл (Носкова Т.Н.). Поэтому эти ресурсы характеризуются сильно выраженной субъектной позицией, в них проявляются индивидуальные черты личности, характер интерпретации.

В первую очередь к электронным коммуникационным ресурсам относятся средства массовой коммуникации (электронные издания, телерадиовещание, массовые периодические рассылки), медиаресурсы (медиахранилища). Коммуникационный потенциал этих ресурсов обеспечивают разнообразные возможности обратной связи и наличие интерактивных технологий. Эти ресурсы определяют предмет коммуникационных взаимодействий, в которых субъект, используя полученные знания, опыт, осуществляет их перенос в новые условия, формирует свои компетенции.

Особый вид электронных коммуникационных ресурсов появляется при использовании социальных сетей и специализированных сервисов, где происходят обменные процессы и накапливаются массовые ресурсы – закладки, фото-видео-файлы, продукты вики-среды. Эти ресурсы, являясь по своей сути информационными, имеют коммуникационную природу накопления. Акты коммуникации в данном случае являются вторичными, возникают как следствие присвоения тэгов, рейтингования, называния файлов, подписей. Жизненный цикл ресурсов соответствует активному функционированию в сетевой среде. Их можно назвать «массовым дискурсом». Субъект здесь только обозначен, а может быть и анонимным.

Новыми для образовательной практики являются дискурсные ресурсы (Т.Н. Носкова). Это особый вид ресурса, который сохраняется в машинной памяти и может быть многократно в дальнейшем использован педагогом. Это своеобразные «следы» сетевой коммуникации, возникающие либо на базе массовых коммуникационных каналов, либо в поле групповых взаимодействий субъектов в процессе решения совместных задач, дискуссий, проектной деятельности. Особенности этих ресурсов являются сохранность и свободный к ним доступ, структурированность в пространстве и во времени, адресная направленность.

Как видим, современная сетевая образовательная среда богата коммуникационными ресурсами. К сожалению, далеко не всегда осознается их образовательный потенциал, их возможности для решения профессиональных задач. Необходимо активно применять их в образовательной практике, научить студентов видеть и осознавать их возможности в становлении профессиональной компетентности.

Павлова Т.Б.

**Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ПОКАЗАТЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕДАГОГА В
СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ**

Благодаря стремительному развитию и повышению доступности сетевых и интернет технологий существенно меняются информационные условия, в которых происходит образовательный процесс в учебных заведениях. Сетевой принцип построения современной образовательной среды является отражением глобальных тенденций развития общества, связанных с его информатизацией. Все большее число преподавателей активно использует различные компьютерные инструменты в своей профессиональной деятельности. С их помощью в образовательное взаимодействие включаются новые виды когнитивной и практической деятельности, опирающиеся на автоматизированные средства переработки информации и сетевую коммуникацию.

В соответствии с требованиями образовательных стандартов нового поколения, использующих компетентностный подход в качестве ведущего, особая роль в учебном процессе отводится организации самостоятельной работы обучающихся, формированию умений и качеств, необходимых человеку, живущему в информационную эпоху. Важно показать, каким образом преподаватель привлекает в этих целях разнообразные возможности современных

информационных и коммуникационных средств. Представляется актуальным определить показатели, с помощью которых возможно охарактеризовать различные аспекты информационной педагогической деятельности, видеть получаемые результаты, сравнивать деятельность специалистов и определять направления дальнейшего совершенствования.

Поскольку самостоятельная работа обучающихся должна быть обеспечена информационными ресурсами, которые послужат основой для активной познавательной деятельности, первый показатель, характеризующий информационную педагогическую деятельность связан с умениями преподавателя сформировать необходимый комплекс электронных образовательных ресурсов, с учетом потенциала информационной образовательной среды учебного заведения и открытой информационной среды. Оценивать формируемую преподавателем электронную ресурсную базу необходимо не по количественным признакам, а по активности образовательной деятельности, организуемой с ее применением.

В качестве второй характеристики информационной педагогической деятельности предлагается рассматривать активность сетевой образовательной коммуникации в процессе педагогического сопровождения самостоятельной работы студентов. Чем разнообразнее образовательные взаимодействия в телекоммуникационном образовательном пространстве, инициируемое или модулируемое педагогом, тем более широкие возможности предоставляются обучающимся в процессе формирования компетенций. Специфика сетевой коммуникационной среды заключается в ее «наглядности». По картине взаимодействия в пределах организуемых преподавателем сетевых сообществ можно делать вывод об эффективности решения в них образовательных задач; видеть трудности и удачи в процессе образовательной коммуникации, оценить широту охвата студенческой аудитории самостоятельной образовательной деятельностью, организованной в сетевом информационном пространстве.

Третий показатель информационной деятельности педагога характеризует его умения эффективно взаимодействовать в современной информационной среде с профессиональными партнерами в решении задач педагогической практики и в целях профессионального саморазвития. Необходимость постоянного совершенствования командной, скоординированной работы продиктована быстрыми темпами обновления профессионально-значимой информации и эффективностью распределения усилий и сотрудничества в современных информационных условиях.

В комплексе названные показатели характеризуют информационную педагогическую деятельность через оценивание информационной и коммуникационной среды, которая целенаправленно проектируется и планомерно создается преподавателем для эффективной организации активной самостоятельной работы обучающихся.

Панов Н.А., Турчанинова И.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

В концепции модернизации российского образования отражены основные тенденции, в числе которых ускорение развития общества, переход к постиндустриальному, информационному обществу.

Современная система образования должна быть направлена на формирование гибкой с определенным набором ключевых компетенций личности, способной успешно адаптироваться в постоянно меняющихся условиях информационного общества. При этом наиболее оперативно задачи развития непрерывного образования решает образование дополнительное, позволяющее в короткие сроки решать проблемы, связанные с компетентностным развитием личности. Использование информационно-коммуникационных технологий в образовании является одним из важнейших направлений развития информационного общества.

Одним из направлений деятельности кафедры технологий профессионального образования СПб АППО является повышение квалификации специалистов автотранспортных предприятий.

Современные информационные технологии открывают новые перспективы для повышения эффективности образовательного процесса. Активное их внедрение в учебную деятельность кафедры позволили:

- интенсифицировать и индивидуализировать учебный процесс при сохранении его целостности за счет программируемости и адаптации автоматизированных учебных программ (электронные учебники и учебные пособия, тренажерный компьютерный комплекс «Автотроника», интерактивные и тренажерные комплексы по профессии «Слесарь по ремонту легковых автомобилей»);

- расширить возможности использования и организации принципиально новых средств познавательной деятельности, а также наглядности учебного процесса (демонстрационные

материалы, подготовленные с использованием мультимедийных систем и универсального программного пакета Microsoft Office);

- изменить организационные формы проведения занятий, включая использование интегрированных проектных методов обучения и проведения независимой оценки деятельности слушателей (телеконференции, контролируемые (тестирующие) программы «Экзаменатор» и Sun Rav Test Office Pro);

- повысить мотивацию познавательного процесса;

- обеспечить доступ к мировым образовательным ресурсам для дальнейшего использования полученной информации в профессиональной деятельности (электронные библиотеки).

Перспективным направлением работы кафедры является организация дистанционных форм обучения по программам дополнительного профессионального образования для специалистов автотранспортных предприятий.

Дополнительное профессиональное образование - одна из динамично изменяющихся частей сферы открытого образовательного пространства, призванная готовить специалиста нового типа с преобразующим интеллект, способного решать профессиональные задачи в условиях быстро меняющихся технологий.

Перевозник Ю.Я.

Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ОБНОВЛЕНИЯ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ И СТУДЕНТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Традиционные технические средства обучения так и не стали обычным, повседневным средством, используемым преподавателями, а время требует перехода на современные образовательные информационные технологии, на основе компьютера и мультимедийной аппаратуры.

Работа с современными техническими средствами порождает новый тип взаимодействия как человека и машины, так и преподавателя со студентами.

Применение информационных технологий интенсифицирует передачу информации, значительно расширяет иллюстративный материал, создает проблемные ситуации, формирует мотивацию у студентов, индивидуализирует и дифференцирует учебный процесс, усиливает положительный, эмоциональный фон обучения.

На то, как студенты воспринимают информацию, большое влияние оказывает преобладающий канал получения и переработки информации. Ричард Бендлер и Майкл Гриндер выделяют три канала восприятия:

- визуальный (зрительные ощущения);
- аудиальный (слуховые);
- кинестетический (основанный на ощущениях тела).

От преобладания того или иного канала восприятия зависят словарный состав речи, невербальные реакции, организация межличностного пространства общения.

По поведенческим характеристикам, используемым словам можно определить ведущий канал восприятия студентов. Использование этих знаний позволяет сделать процесс общения более конструктивным. По данным ЮНЕСКО, когда человек слушает, он запоминает 15 % речевой информации, когда смотрит – 25 % видимой информации, когда видит и слушает – 85 % получаемой информации.

Необходимо применять информационных технологий, которые в качестве аудиовизуальных средств могут воздействовать на различные органы чувств.

Учитывая актуальность использования ИКТ в условиях современного обучения, был проведен опрос инженерно-педагогического состава института с целью выявить:

- уровень эффективности образовательного процесса при использовании ИКТ;
- уровень владения ИКТ инженерно-педагогическими работниками;
- влияние ИКТ на качество обучения.

Результаты опроса показали, что 68 % работников частично владеют ИКТ. Учитывая результаты опроса, был разработан план мероприятий, направленный на обучение инженерно-педагогических работников информационным и коммуникационным технологиям, включающий в себя: семинары; открытые мероприятия с использованием ИКТ; индивидуальное и групповое обучение; мини-тренинги и т.д.

По окончании обучения мы посетили ряд занятий, которые проводились с применением информационных технологий, а также на основе анкетирования выяснили отношение студентов к использованию ИКТ в учебном процессе.

Результаты анкетирования показали:

96,7 % студентов ответили, что для них более интересны занятия с использованием информационных технологий,

87,8 % студентам на занятиях с применением информационных технологий материал дается более легко.

82,2% студентов считают, что творческий подход преподавателя к занятиям, использование информационных технологий на занятиях положительно влияют на характер взаимодействия преподавателя со студентами.

Анализ результатов наблюдений за процессом обучения и анкетирования студентов показал, что подготовка инженерно-педагогических работников к использованию ИКТ преобразует учебный процесс в эффективное общение между преподавателем и студентом, а, следовательно, повышает качество обучения.

Петрова И.Ю., Щиголева М.А.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ ЭКСПЕРТИЗЫ УРОВНЯ КОММУНИКАТИВНЫХ УМЕНИЙ

Решается задача совместного взаимообогащения инструментальных средств развития предметной и обеспечивающей технической системы. В обучающей среде прикладного процесса – формирование коммуникативных умений и их оценка. В технической системе – машинное обучение с модификацией хранимых данных, знаний и наблюдений, которые влияют на поведение системы. Обнаруживаются закономерности в экспериментальных данных, выявляются оценочные прототипы предметной среды и нетривиальной задачи заданной области. По прототипам уточняются требования к системе и основным функциональным характеристикам. Параллельно накапливаются рабочие версии по функциональным задачам и системам оценивания достигнутых результатов. По комплексному увязыванию процедурного развития обеих систем с наращиванием их возможностей формируемые хранилища данных и знаний обеспечивают решение усложняющихся вариантов проблемы экспертизы коммуникативных умений. При интеллектуальном анализе прототипов выявляются скрытые взаимосвязи, общие тенденции, ассоциативные правила. Экспертная система от начального уровня проектирования преобразуется в интерактивную компьютерную систему распознавания образов, их экспертизы и интерпретации. Решение реальной экспертной задачи подтверждает работоспособность создаваемой системы как предметного назначения, так и технической поддержки с синхронным машинным обучением по мере наращивания проектных возможностей и модификации хранимых значений. Для выявления роли игрового общения обучаемых в развитии коммуникативных умений проведен констатирующий эксперимент многоцелевого оценивания: умений обучаемых, мотивации педагогов, процедурных решений, аналитического анкетирования, дидактических приемов, методического сопровождения. Рассматривается цикл развития коммуникативной компетенции как сферы общения с участниками общения, приемами и процедурами общения, достижений и интерпретации получаемых знаний, развития способностей, выявления затруднений, формирования компенсаторных стратегий. Параллельно модифицируются хранилища данных и знаний как предметно-ориентированная совокупность многомерных баз данных лингвистических единиц описания, структурных единиц обучения, интеграции и дифференциации контактирования, мониторинга и хронометрирования эксперимента, аналитики наблюдений, оценочного аппарата.

Предметные рассуждения и процедурные решения на общей инструментальной интеллектуальной базе влияют на развитие и самообучение машинной компоненты и предметной области как единой системы достижения конечного результата, его тестирования и возвращаемого машинного обучения.

Родионов П. Д.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ЗВУКОРЕЖИССУРА, КАК ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ ОБУЧЕНИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Информатика стала неотъемлемой частью современной звукоорежиссуры. Компьютер соответствующей конфигурации со специальным программным обеспечением, заменяет огромное количество отдельных аналоговых звуковых устройств, таких как компрессор, эквалайзер, ревербератор, магнитофон и т.д. Это в значительной степени сокращает издержки на создание звукозаписывающей студии, концентрирует все операции в едином вычислительном центре. Современное программное обеспечение позволило усовершенствовать такой процесс, как монтаж звука. ранее монтаж звука осуществлялся путём разрезания и склеивания магнитной ленты (что занимало много времени и подразумевало траты на расходные материалы), в

настоящее время этот процесс происходит внутри компьютера. Монтаж стал линейным, гибким, оперативным, уже не требующим физического вмешательства в носитель звуковой информации.

Возможности звуковых программ выявлены на примере Cubase SX 3. Программа Cubase SX переросла уровень, соответствующий понятию «музыкальный редактор», и стала полноценной виртуальной студией. За счет появления совершенных виртуальных синтезаторов, эффектов и обработок Cubase SX 3 все менее и менее нуждается в реальной студийной аппаратуре. Хотя при наличии таковой Cubase SX 3 прекрасно справляется с ролью программной среды, которая интегрирует виртуальные и аппаратные компоненты в эффективно функционирующее единое целое. При этом немаловажное значение имеет внедренная в Cubase SX 3 технология VST System Link, позволяющая распределять задачи, связанные с ресурсоемкими вычислениями, между несколькими компьютерами, объединенными в сеть.

К основным свойствам Cubase SX 3 можно отнести следующие:

- возможность записи и редактирования MIDI-композиций;
- возможность записи, редактирования и воспроизведения звука;
- полная поддержка нескольких многоканальных форматов звука (surround);
- возможность работы с VST-плагинами и DX-плагинами (аудиоэффектами и обработками реального времени);
- возможность автоматизации любого параметра воспроизведения, обработки и синтеза звука;
- наличие подключаемых виртуальных синтезаторов (VST-инструментов);
- наличие функции «замораживания» (Freeze) для VST-инструментов, позволяющей экономить ресурсы процессора;
- импорт и экспорт цифрового звука в различных форматах;
- воспроизведение цифрового видео; представление музыки в виде нот, отпечатков клавиш фортепиано, списка сообщений;
- графическое управление параметрами синтеза звука;
- микширование сигналов и управление студийным оборудованием;
- наличие удобных средств для работы с лупами;
- возможность загрузки проектов другого программного продукта фирмы Steinberg – Nuendo; возможность объединения студийных компьютеров в сеть на основе технологии VST System Link;
- возможность совместной работы Cubase SX 3 с приложениями, поддерживающими протокол ReWire.

Современные компьютерные музыкальные станции универсальны. Они позволяют работать с музыкой и звуком на всех этапах создания композиции.

Седов В.А.

Россия, Санкт-Петербург, Гимназия №227

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ГИМНАЗИИ

Изменения, происходящие в обществе, настоятельно требуют серьезных изменений в современном образовании – возможности проявиться индивидуальности человека, его неповторимым способностям, создав условия для самореализации и творчества, предполагающие выход за пределы заданных образцов, сформировавшихся стереотипов.

Главным смыслом современного образования является способность человека конструировать свой внутренний мир, ориентируясь на мир культуры, оставаясь при этом неповторимым, взаимодействовать или, по крайней мере, сосуществовать с другими людьми, быть способным к совместному решению самых разных проблем.

Использование современных образовательных технологий, в том числе информационно-коммуникационных, раскрывается на основе результатов трехлетнего опыта работы гимназии в режиме районной опытно-экспериментальной площадки. Выявленные в ходе исследования противоречия обусловили выбор образовательных технологий, в том числе информационно-коммуникационных, и вариантов их сочетаний в условиях развивающего обучения и воспитания. Такой подход способствует реализации целей обучения и воспитания, позволяя развивать положительную мотивацию к учению, сохраняя технологичность процесса обучения и выстраивая учебно-воспитательное взаимодействие с выходом за пределы репродуктивной ориентации путем целенаправленного учета не только рациональной, но и эмоционально-ценностной сторон познания и воспитания.

Исследование позволило доказать, что успешность использования имеющихся и разрабатываемых образовательных технологий будет обеспечена, если:

- учителя будут продолжать дальнейшее самостоятельное изучение образовательных технологий и активно их использовать в обучении и воспитании;

- учащиеся будут включены в процесс использования технологий обучения, осуществляемый на положительном эмоциональном фоне и максимальном для каждого обучающегося уровне поисковой активности;

- субъектам образовательного процесса будет предоставлена возможность реализовать свой внутренний потенциал в ходе использования различных современных технологий.

На примере «Недели открытых уроков», творческих встреч учителей, учащихся школ Санкт-Петербурга и Турку с использованием ИКТ, видеоконференций, творческих мастерских раскрываются результаты использования образовательных технологий в учебно-воспитательном процессе, что позволяет оценить уровень профессиональной компетентности учителей; ориентировать их на значимость передового опыта для становления и дальнейшего совершенствования собственного педагогического мастерства.

В перспективе необходимо: дальнейшее овладение субъектами образовательного процесса современными технологиями, в том числе и ИКТ, при целесообразном методическом сопровождении учителей, изучение их опыта по использованию и разработке образовательных технологий в различных областях знаний, в процессе воспитания и на разных ступенях обучения.

Седова Н.В.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИКТ В РАБОТЕ ГИМНАЗИИ

Изучение материалов уроков и внеклассных мероприятий по использованию информационно-коммуникационных технологий учителями гимназии; различные презентации выполненными учащимися проектов и результатов исследовательских работ учителей и учащихся; участие учителей в конференциях, духовно-нравственных, социальных и экологических проектах; написание статей, создание пособий, рабочих тетрадей, книг к учебным предметам; портфолио как механизм повышения профессионально-личностной компетентности учителя – позволяют выделить позитивные результаты и перспективные возможности ИКТ в образовательном процессе:

- расширение культурно-образовательной среды гимназии средствами ИКТ (разработка и реализация русско-финского проекта «Новая культурно-образовательная среда в Санкт-Петербурге и Турку», использующего современные образовательные технологии (видеоконференции, сетевую газету, Conect Pro и др. программы);

- организация на сайте гимназии по предложению учителей странички удачных методических разработок уроков и др.;

- внутришкольное повышение квалификации педагогов, участвующих в эксперимент по использованию ИКТ в обучении и воспитании учащихся;

- система заседаний лаборатории «Поиск» для начальной школы и гимназии с использованием ИКТ, которая дает возможность учителям обсуждать вопросы, их волнующие; знакомиться с достижениями науки в области психологии, педагогики, социологии, медицины, преподаваемого предмета, частных методик для более успешной педагогической деятельности; ориентирует на новое видение педагогических проблем, на современные педагогические ценности и формирует потребности в повышении профессионально-личностной компетентности; в обобщении своего опыта и т.д.

Для овладения компьютером на уровне пользователя, информационно-коммуникативными технологиями, проводятся лабораторные занятия с учителями. Наличие компьютеров почти в каждом учебном классе, трех компьютерных классов способствуют тому, что учителя активно овладевают необходимыми знаниями и умения в области компьютерной грамотности и успешно справляются с использованием ИКТ в педагогической практике.

Выполнение учителями исследовательских работ по методической теме, включение их в процесс самообразования тоже осуществляется с активным использованием ИКТ, все это способствует повышению качества преподавательской деятельности и выполняемой экспериментальной работы.

Общественная экспертиза результатов эксперимента, осуществляемая через:

- семинары, мастерские, открытые уроки, видеоконференции, которые участники эксперимента проводят для своих коллег и учителей Фрунзенского района и других школ города, студентов и преподавателей различных вузов нашего города и учителей из Финляндии; публикации учителей гимназии; выступления на конференциях, конкурсах в районе, в Санкт-Петербурге и за границей;

- участие гимназии в Гранте РГНФ, в городских и международных проектах, публичные отчеты перед родителями и общественностью района происходят благодаря широкому использованию ИКТ.

Советов Б.Я., Касаткин В.В., Цехановский В.В.

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

МАГИСТЕРСКАЯ ПОДГОТОВКА В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАМКАХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Для области знаний информационных технологий и систем, важнейшей тенденцией развития которой является быстрое расширение ее научных и прикладных горизонтов, двухступенчатая модель более логична. На первой стадии обучения осуществляется подготовка не по конкретной специальности (каких могут быть в этой области сотни), а по образовательному направлению (крупной самостоятельной дисциплине такой, как, математика, прикладные и базовые информационные технологии, проектирование информационных систем). В результате завершения первой стадии обучения студент получает базовые знания по фундаментальным и профессиональным дисциплинам, необходимые для профессиональной деятельности и для дальнейшего профессионального совершенствования. Завершением первой стадии обучения является присвоение образовательной степени бакалавра. Те, кто стремится повысить свой образовательный ценз и специализироваться в более конкретных областях ИТ, продолжают учиться в магистратуре, а затем, возможно и в аспирантуре. Таким образом, в стандарте направлении подготовки 230200 «Информационные системы и технологии» реализуется

Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Одной из основных активных форм обучения профессиональным компетенциям, связанным с ведением того вида (видов) деятельности, к которым готовится магистрант. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Особое внимание должно быть уделено научно-исследовательской работе магистрантов, их участию в выполнении конкретных научно-исследовательских работ, проведению экспериментов, подготовке и составлению обзоров, отчетов и научных публикаций.

Советов Б.Я.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВВЕДЕНИЯ ПРОФИЛЕЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ И МАГИСТРОВ

Действующие в настоящее время стандарты высшего профессионального образования построены на квалификационной модели специалиста, базирующейся на объекте и предмете труда. При формировании новой системы образования мы перешли от квалификационной модели к компетентностной, которая и позволит отобразить различные формы деятельности выпускника. Это нашло отражение в компетенциях, которые легли в основу построения Государственных образовательных стандартов 3-го поколения. В условиях создания и реализации компетентностной модели оценка качества образования осуществляется через компетенции, которые определяют возможности трудоустройства. Компетенции жестко не связаны с конкретной профессией, а предполагают возможность использования знаний в ряде профессий. Компетенции подобны способностям. Результат подготовки, оцененный в компетенциях, расширяет область трудоустройства выпускников, что является наиболее актуальным для любого человека, получившего образование и желающего работать по направлению деятельности, соответствующей направлению подготовки. Возникает проблема целевого назначения бакалавра и магистра. Для работодателя более привычна квалификация выпускника по специальности. При объемной фундаментальной подготовке бакалавра возникает проблема адаптации выпускника к конкретному месту работы. Отсюда следует необходимость наличия в ГОС-ах и в учебных планах направлений подготовки, подобным имевшихся ранее специализациям. Такими стали по отдельным направлениям профили подготовки, определяющие конкретную направленность образовательной программы. Соответственно в структуру учебного плана должен вводиться раздел дисциплин по профилю. Наличие региональных особенностей трудоустройства выпускников может привести к значительному числу профилей, что следует поддержать исходя из необходимости либерализации всей системы образования. Профили могут предлагаться не только коллективами учебно-методических советов и комиссий, но и ВУЗами на основании решений Ученых советов.

Магистр должен подготавливаться по индивидуальной образовательной траектории, а поэтому следует допустить неограниченно большое число профилей подготовки. Конкретное число профилей

подготовки магистра определяется тематикой магистерских диссертационных работ, эта проблема требует дальнейшего решения. Выпускник магистр – это элитный специалист, научный работник, преподаватель. Соответственно к этим выпускникам предъявляются разные требования, что можно отобразить в содержании профиля выпускника магистратуры. Это позволит подготовить научных работников и преподавателей со значительной фундаментальной базой, адаптированных к требованиям профессии. Тогда введение двухступенчатой системы станет оправданным, и отечественное образование сохранить свой традиционно фундаментальный характер. Таким образом, в определенной степени введение профилей позволит учесть особенности современных условий трудоустройства выпускников ВУЗов.

Советов Б.Я.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ НА БАЗЕ ГОС-ОВ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Цели Болонского процесса нашли отражение в Государственных образовательных стандартах бакалавра и магистра III поколения, которые должны базироваться на желаемой модели выпускника.

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. Описание того, к чему пригоден специалист, к выполнению каких функций он должен быть подготовлен, какими качествами он должен обладать, содержит модель специалиста. Общим методологическим принципом построения моделей является дедуктивный подход движения от «абстрактного» к «конкретному». В качестве «конкретного» определим различные формы деятельности выпускника. Отметим, что действующие стандарты высшего профессионального образования построены на квалификационной модели специалиста, базирующейся на объекте и предмете труда. При формировании новой системы образования мы перешли от квалификационной модели к компетентностной. При этом обобщенная модель специалиста должна включать в себя:

- представления о целях деятельности специалиста;
- представления о результатах обучения, о тех функциях, к выполнению которых он должен быть подготовлен; о компетентности специалиста; о его индивидуальных качествах, которые должны быть сформированы как профессионально важные;
- представления о нормативных условиях, в которых эта деятельность должна протекать;
- навыки принятия решений, связанных с профессиональной деятельностью;
- навыки работы с информацией, обеспечивающей успешность деятельности;
- формирование представлений о личностном смысле деятельности.

Все это нашло отражение в компетенциях, которые и легли в основу построения Государственных образовательных стандартов III поколения. В условиях создания и реализации компетентностной модели оценка качества образования осуществляется через компетенции, которые определяют возможности трудоустройства. Компетенции жестко не связаны с конкретной профессией, а предполагают возможность использования знаний в ряде профессий. Компетенции подобны способностям. Результат подготовки, оцененный в компетенциях, расширяет область трудоустройства выпускников, что является наиболее актуальным для любого человека, получившего образование и желающего работать по направлению деятельности, соответствующей полученному профилю подготовки.

Магистр должен подготавливаться по индивидуальной образовательной траектории, а поэтому следует допустить неограниченно большое число профилей подготовки.

Стальмаков В.А.

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

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ УЧЕБНОГО РАСПИСАНИЯ ВУЗА

Составление расписания учебных занятий является одной из основных задач, которые приходится решать в каждом учебном заведении. Традиционно эта задача решается вручную, что занимает очень много времени, таким образом, возникает проблема автоматизации данного процесса.

Задача составления учебного расписания относится к классу NP-полных задач, сложность решения которых растет экспоненциально с ростом числа и возможных значений изменяемых переменных. Поэтому для решения таких задач целесообразно использовать эвристические методы. Одними из самых популярных и перспективных эвристических алгоритмов на сегодняшний день являются генетические алгоритмы.

В качестве исходных данных выступают: учебный план и учебная нагрузка преподавателей (дисциплины; группы и потоки групп; преподаватели, аудитории и время проведения пар).

Можно классифицировать все аудитории, имеющиеся в распоряжении учебного заведения, на два вида: аудитории для проведения лекционных и практических занятий и аудитории для проведения лабораторных занятий. В свою очередь подмножество лекционных аудиторий нужно разбить на три подмножества: «больших», «средних» и «малых» аудиторий.

На основе имеющейся информации о нагрузке преподавателей, об учебных группах и об учебных планах специальностей, можно сказать, что объекты «дисциплина», «преподаватель», «группа» однозначно определяют, какие именно занятия, по каким дисциплинам и в каких группах должен провести определенный преподаватель. Учитывая существующие между данными объектами связи, можно объединить их в один объект — «занятие».

Все требования, предъявляемые к расписанию учебных занятий, разобьем на обязательные и желательные. К обязательным относятся требования, невыполнение которых делает невозможным осуществление учебного процесса. Эти требования будем рассматривать в качестве ограничений. К желательным относятся, например: равномерность распределения занятий в течение недели, учет пожеланий преподавателей и т.д. Эти требования будем рассматривать в качестве критериев.

Теперь сформулируем задачу составления расписаний. Для заданных множеств, требуется найти такое расписание, определенное двумя векторами, содержащими коды аудиторий и коды пар, назначенных занятиям, которое удовлетворяет ограничениям и минимизирует значение критерия потерь качества расписания.

Основные шаги алгоритма:

1. Вначале мы случайным образом создаем множество допустимых решений
2. Затем мы путем операций мутации изменяем полученные решения, кроме 5 наилучших (т.е. имеющих наименьшее значение критерия оптимальности), тем самым мы получаем новое множество допустимых решений.
3. Проверяем выполнение критерия останова (т.е. достигнуто ли максимальное кол-во итераций).

Если достигнуто, то за конечное решение принимаем решение с минимальным значением критерия оптимальности, иначе возвращаемся к шагу 2

Сухогузова Е.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России
ПОДГОТОВКА ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВЫСШИХ ВОЕННЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ К
ПРИМЕНЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Главными проводниками идей информатизации долгие годы считались преподаватели информатики. Однако на сегодняшний день преобразование системы военного образования приводит к тому, что ключевой фигурой в этом процессе является весь профессорско-преподавательский состав вуза. Военный преподаватель наряду с фундаментальной профильной (специальной) подготовкой должен иметь высокий уровень педагогического мастерства, что включает и необходимую информационную культуру, а также готовность в педагогической деятельности применять новые информационные технологии (НИТ). Именно знания и навыки преподавателей по применению НИТ являются определяющим фактором их эффективного использования в образовании.

Некомпетентность в вопросах о сущности внедрения новых информационных технологий, а также различные представления о подготовке военнослужащих применению НИТ в повседневной деятельности порождают проблемы в подходах к решению данной задачи.

В последнее десятилетие появилось множество научных исследований, разработок и методик преподавания какой-либо дисциплины с применением НИТ. Предполагается, что специалисту (или преподавателю) достаточно внедрить результаты данных исследований, чтобы совершенствовать или повысить эффективность какой-либо рассматриваемой проблемы. Общими основополагающими всех исследований являлись основания, что специалист (или преподаватель) уже владеет определенными знаниями, умениями и навыками в области новых информационных технологий. Но может ли и готов ли сам преподаватель (в том числе с большим стажем работы) применять НИТ?

Традиционные подходы к обучению и стремительно развивающиеся информационные технологии порождают противоречия между требованиями системы образования в условиях НИТ и готовностью преподавательского состава применять их в своей деятельности.

Необходимо выработать основные подходы к формированию готовности преподавателей к использованию новых информационных технологий. Результатом данного подхода может явиться создание необходимых научно-методических материалов образовательного назначения, методик проведения занятий на основе компьютерных технологий, а так же изменения в педагогическом процессе, в структуре занятий, мотивах и, как следствие, рост профессиональных качеств профессорско-преподавательского состава.

Вместе с тем, процесс развития информационных технологий и их использование в образовании не стоит на месте. Каждый год появляются новые информационные технологии, требующие к себе новых знаний и навыков применения. Поэтому введение единичных занятий или даже краткосрочных курсов по изучению и применению НИТ не смогут повлиять на эффективность их использования в образовании. Здесь требуется рассматривать подготовку применения НИТ как систематический процесс совершенствования профессионального мастерства.

Таким образом, возникла необходимость создания в высших военных учебных заведениях единого подхода к подготовке профессорско-преподавательского состава к применению новых информационных технологий.

Тумалева Е.А.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТА ОБРАЗОВАНИЯ

Теоретический анализ таких основополагающих понятий педагогической науки как «подготовка», «общепрофессиональная подготовка» в условиях перехода к информационному обществу показывает, что в педагогической науке выделяется информационно-технологическая составляющая подготовки специалиста образования. Можно отметить постоянное возрастание роли информационно-технологической подготовки специалиста образования и ее развитие от первоначального состояния, понимаемого как способность использовать техническое средства обучения в профессиональной деятельности, до становления уровневой подготовки на основе освоения блока дисциплин информационного цикла. Под информационно-технологической подготовкой понимается процесс и результат формирования компетентности в области информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), связанной с выбором и использованием адекватных контексту профессиональной деятельности педагогических информационных технологий, необходимых современному, конкурентоспособному специалисту образования.

Анализ требований ФГОС ВПО III поколения ориентирует на реализацию компетентностного подхода в подготовке специалиста. Так, например, выпускник по направлению подготовки «Педагогическое образование» с квалификацией (степенью) «бакалавр» должен обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями в области педагогической деятельности: 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).

Реализация компетентностного подхода в процессе информационно-технологической подготовки специалиста образования предполагает изменение направленности целей на решение профессиональных задач и профессиональное саморазвитие в информационном обществе; требует изменения содержания информационно-технологической подготовки путем включения в учебный материал профессионально значимых задач и использования адекватного инструментария ИКТ; предполагает организацию уровневой подготовки; реализуется в условиях разноуровневости и полипрофильности подготовки, вариативности курсов, обеспечивающих ее продуктивность; осуществляется в информационно-образовательной среде, принципами построения которой являются принципы функционирования эргатических систем и при условии создания адекватного информационного обеспечения; предполагает использование ИКТ в сочетании с технологиями развития критического мышления, проектными, исследовательскими технологиями, которые обуславливают овладение преподавателями новых профессиональных ролей (тьютор, консультант и пр.) и предполагают командную работу преподавателей и студентов; характеризуется изменением характера взаимодействия преподаватель-студент, преподаватель-преподаватель, студент-студент; корректируется на основе результатов мониторинга; оценивается в соответствии с критериями результативности подготовки, а также с учетом сопутствующих факторов положительно или отрицательно влияющих на результат. Интегральная характеристика оценки результата отражает следующие аспекты информационно-технологической подготовки: осведомленность участников образовательного процесса о возможностях инфраструктуры образовательного учреждения; уровень использования возможностей компонентов имеющейся инфраструктуры в образовательном процессе; компетентность в сфере ИКТ, определяемая по косвенным показателям, к которым относятся обобщенные универсальные умения работать (получать, обрабатывать и предъявлять) с информацией представленной в разных формах, обладающие свойством широкого переноса, и уровень профессионально-личностного развития в этой сфере, который оценивается на основе таких критериев, как информационная «духовность», операционно-технологическая готовность к использованию ИКТ, творческая активность и способность к адаптации в высокотехнологичной информационной среде.

Филиппович Ю.Н., Зеленцов И.А.

**Россия, Москва, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,
Московский государственный университет печати
УЧЕБНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО РАСПОЗНАВАНИЮ ДРЕВНЕРУССКОЙ СКОРОПИСИ**

В настоящее время важной задачей в вопросе сохранения культурного наследия страны является перевод памятников письменности в цифровую форму. Существует два способа цифрового представления письменного документа: цифровое растровое изображение документа, полученное путём его сканирования, а также электронный текст документа. Автоматизация процесса получения электронных документов второго вида решается использованием систем оптического распознавания (OCR). Однако, если речь идёт о таком классе документов, как древнерусская скоропись, применение современных систем распознавания оказывается невозможным. Это связано и с языком рукописей, претерпевшего к сегодняшнему дню значительные изменения, и со способом письма, принципиально отличного от типографской печати. Отсюда возникает необходимость разработки специализированной системы распознавания.

Целью предлагаемого практикума является введение обучающегося в задачу распознавания древнерусских скорописных документов XVI-XVII вв. Выполнение его заданий позволяет изучить особенности рассматриваемых текстов, получить представление о характере процесса их распознавания и возможных трудностях. В результате выполнения заданий формируется материал, пригодный для использования в качестве экспериментальной базы при разработке системы распознавания.

Рабочие материалы для выполнения индивидуального задания содержат изображения сканированных страниц скорописных документов в формате BMP (RGB), и их текстовое наполнение. Задание предполагает решение трех задач: выделение прямоугольной областью фрагментов изображения, содержащих отдельные слова текста; выделение изображений отдельных букв; 3) обработка выделенных изображений слов и букв.

Фокин Р.Р., Румянцев И.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ТЕОРИЯ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ КАК ОСНОВА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В
СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ В ЦЕЛОМ И ПРИ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ
ДЛЯ СФЕРЫ СЕРВИСА В ЧАСТНОСТИ**

В современных условиях информационного взрыва в системе высшего профессионального образования (ВПО) вообще и при подготовке кадров для сферы сервиса в частности исключительно быстро стареют техническое и программное обеспечение (ТО и ПО), материалы учебных курсов, пособий, программ, государственных образовательных стандартов (ГОС). Это ставит в процессе развития учебного процесса, следующие вопросы:

1. Не будет ли при частых сменах ТО, ПО, учебных материалов периодически пропадать интеллектуальный и физический труд педагога?
2. Сможет ли педагог в этих условиях оперативно корректировать содержание обучения, чтобы оно не так сильно отставало от развития науки и современных технологий?
3. Как разгрузить педагога при подготовке к занятиям от репродуктивной деятельности в пользу продуктивной?
4. Как разгрузить студента от репродуктивной деятельности при обучении в пользу продуктивной?

Похожие вопросы возникают, например, при разработке проекта информатизации некоторого предприятия, в частности, предприятия сферы сервиса. Не пропадут ли даром в очень недалеком будущем средства, вложенные сегодня в компьютеры, коммуникационные сети, программы, обучение сотрудников? Не придется ли в очень недалеком будущем сотрудникам вновь вручную вводить все данные уже в другие компьютеры? Станет ли труд сотрудников более продуктивным в результате реализации этого проекта? Опора на теорию открытых систем (ТОС) при разработке и реализации таких проектов позволяет с большой вероятностью дать положительные ответы на эти и подобные им вопросы. Открытыми системами называют системы, разработанные в соответствии с принципами ТОС. К открытым системам могут быть отнесены, например, техническое обеспечение, программное обеспечение, а также стандарты, спецификации, учебные пособия, курсы, программы и др. ТОС позволяет экономить материальные и интеллектуальные ресурсы при разработке и эксплуатации информационных систем в условиях исключительной динамичности современного научно-технического прогресса. Она достаточно просто распространяется на область материального производства, значительно сложнее на гуманитарные области, область науки, искусства.

Существуют педагогические исследования (Р.Р. Фокин, Г.В. Абрамян, М.А. Абиссова и др.) по ее адаптации к методике обучения в высшей школе. Следует рассматривать теорию открытых систем (ТОС) как научную основу инновационных технологий в сфере сервиса (услуг), в образовании и при

подготовке кадров для сферы сервиса, а в особенности как важнейший фактор развития и применения информационных технологий и систем (ИТ и ИС) в этих сферах. Сфера образования в целом и подготовка кадров для сферы сервиса в частности подчиняются законам теории массового обслуживания, а, следовательно, могут также считаться областями сферы услуг.

Черная М.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
КОМПЬЮТЕР И СИНТЕЗАТОР В МУЗЫКАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Информатизация общества существенным образом затронула и сферу музыкального образования. Широкое применение компьютерной и электронной техники в музыкальной сфере, появление новой эстетической реальности является одной из отличительных особенностей современного этапа музыкально-исторического развития. Музыканты, композиторы, студенты и учащиеся школ активно осваивают специализированный компьютер – синтезатор, совершенствуют новую область музыкально-компьютерной деятельности.

В российском музыкальном образовании долгое время не принимались и не использовались компьютерные технологии, электронный инструментарий, однако в настоящее время их роль в музыкальном образовании переосмысливается. Обучение на музыкально-компьютерном и электронном инструментарии широко используется в преподавательской деятельности, делая содержание музыкального образования более высокотехнологичным и интенсивным. Как известно, одна из важных задач современной школы – развитие у учащихся желания учиться и приобретать знания, для чего необходимо создавать условия, где можно применять эти знания и умения на практике.

С введением нового музыкального электронного инструментария происходит изменение и обновление традиционной методики преподавания, предъявляются иные требования к музыкантам, теперь уже недостаточно умений играть на каких-либо инструментах, знаний по классической гармонии, полифонии. Необходимо разбираться в информатике, иметь представления об электротехнике, электронике, понимать основные законы акустики, постоянно совершенствовать, легко адаптироваться к новым реалиям цифровой эпохи. Тем самым, электронное музыкальное творчество расширяет информационно-художественное поле музыканта, объединяя в себе элементы традиционной музыкальной деятельности – композиторской, исполнительской, звукорежиссерской со знаниями информационных технологий.

Компьютер и синтезатор как музыкальные инструменты сегодня стоят в ряду других, ставших уже традиционными музыкальными инструментами, на которых обучают исполнительскому искусству в музыкальной школе. В 2000 году появились образовательные программы «Электронные музыкальные инструменты» для детских музыкальных школ и музыкальных отделений детских школ искусств (И.М. Красильников). Сегодня в России существует высшее образование по направлению 050600 «Художественное образование» по профилю «Музыкально-компьютерные технологии» и по направлению 050601 «Музыкальное образование» по профилю «Аранжировка музыки на персональном компьютере, синтезаторе».

В отечественной системе музыкального образования с каждым годом возрастает интерес к использованию компьютеров и цифрового инструментария (Г.Г. Белов, И.Б. Горбунова, И.М. Красильников и др.). В РГПУ им. А.И. Герцена в 2002г. открыта учебно-методическая лаборатория «Музыкально-компьютерные технологии» под руководством И.Б. Горбуновой, где ведется профессиональная переподготовка по программе «Преподавание электронного музыкального инструмента в профессиональных средних образовательных учреждениях» и «Преподавание музыкальных дисциплин с использованием музыкально-компьютерных технологий в средних профессиональных образовательных учреждениях», а также курсы повышения квалификации по технологии модульного обучения.

Черная М.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ КАК ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В МУЗЫКАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

В настоящее время приоритетной целью информатизации в сфере образования является эффективное преобразование деятельности обучаемых за счет применения новых технологий, характеризующее снижением роли прямых активных педагогических воздействий и усилением творческой инициативы обучающихся.

Обучение на ЭМИ способствует формированию информационной культуры учащихся – представление об информации и информационных процессах как элементах реальной действительности, умение работать с музыкальной информацией – применять, анализировать, преобразовывать музыкально-информационные модели, благодаря чему расширяется информационно-художественное поле музыканта, объединяя элементы традиционной музыкальной деятельности – композиторской, исполнительской, звукорежиссерской со знаниями информационных технологий.

Ключевой составляющей обучения на ЭМИ является интенсификация творческой деятельности, смысл которой не в конечном результате, а в самом процессе, что способствует вовлечению учащихся в создание электронного проекта, побуждая мыслить и рассуждать как настоящих музыкантов. активизируя при этом художественное воображение, эмоционально-образное мышление, творческую мотивацию, выражающую в потребности созидать. Такая направленность обучения на ЭМИ помогает преодолеть одностороннюю исполнительскую деятельность традиционного музыкального образования. Сейчас ЭМИ – это современные рабочие станции, предназначенные для профессионального творчества и массового музицирования, каждый желающий может попробовать себя в разнообразных сферах музыкальной деятельности: аранжировщика, звукорежиссёра, композитора, создателя новых тембров и звуковых эффектов.

Значимой особенностью обучения на электронных музыкальных инструментах является возможность интерактивного участия в творческом процессе искусственного интеллекта синтезатора, выполняющего нужные действия, логические преобразования в конструировании музыкального проекта, в тоже время, обучая профессиональным навыкам пользователя. Такое взаимодействие, инициативное сотрудничество между композитором, пользователем и искусственным интеллектом порождает процесс сотворчества, где невозможно только прямолинейное поступление информации от автора к пользователю, а необходимо самое активное участие этого пользователя в творческой деятельности, что приводит к смысловому разнообразию проектов, к художественной выразительности и даже уникальности.

В настоящее время наблюдается стремительный рост количества учреждений детского музыкального образования, в которых открываются классы синтезатора, отделения электронных инструментов и студий компьютерной музыки, есть и трудности, в учебных заведениях не хватает педагогов электронного направления, многие из педагогов не располагают специальными знаниями и опытом в этой сфере. Повысить уровень преподавания на цифровых инструментах поможет создание профессиональной системы подготовки преподавателей электронной музыкальной деятельности, которая способствует преодолению инерционности мышления, заинтересованности новыми технологиями современного инструментария в интерпретации музыкально-художественного замысла и осознанию универсальности цифрового музыкального творчества.

Шилова О.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
СОЗДАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕРВИСА GOOGLE САЙТЫ**

Глобальное информационное пространство актуализируется и проявляет себя через различные информационные среды – деловую, профессиональную, образовательную и др. В средах формируются и вырастают профессиональные группы, одной из важных в составе которых являются современные педагоги. Эта профессиональная группа осуществляет свою деятельность и развивается, прежде всего, в образовательной информационной среде (ОИС). Под ОИС можно понимать территориально и уровнево распределенную конструкцию освоения информационного образовательного пространства, целью которой является создание условий, способствующих возникновению и развитию инновационных процессов образовательного сетевого взаимодействия между объектами и субъектами среды, а также формированию активности субъектов, побуждению образовательных и социальных инициатив для развития компетентности как общественно и личностно значимой ценности.

Информационная компетентность современного специалиста образования имеет важное значение, так как является ключевой компетентностью каждого человека, осуществляющего свою жизнедеятельность в современном мире. Информационная компетентность работника образования является интегративной профессионально-личностной характеристикой, отражающей реальную подготовку в области применения информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), и проявляющаяся в его готовности и способности использовать ИКТ в своей профессиональной деятельности в следующих направлениях: развитие ценностного отношения обучающихся к информации, её использованию и созданию; осуществление взаимодействия между участниками образовательного процесса; оценка, использование и разработка цифровых образовательных ресурсов и учебно-методических комплексов, в состав которых они включены; учет положительных и предотвращение возможных негативных последствий использования ИКТ в образовательном процессе.

С введением многоуровневого образования актуализировалась проблема организации, поддержки и сопровождения самостоятельной работы студентов. Для решения этих проблем на помощь приходят современные интерактивные Интернет-технологии, эффективность использования которых обеспечивается интеграцией с образовательными технологиями.

Одной из востребованных Интернет-технологий для создания образовательной информационной среды учебной дисциплины является сервис Google Сайты. Опыт использования сервиса в образовательной практике вуза показывает, что созданной на его базе образовательной информационной среде присущи следующие характеристики: открытость; доступность; понятность и

ясность; коммуникативность; наличие активных взаимодействий по линиям студент-студент, студент-преподаватель, студент-информационный ресурс, преподаватель-информационный ресурс; качество образовательных продуктов; ответственность за результаты образовательной деятельности; рефлексивность; инициативность в выборе форм представления образовательной деятельности; аутентичность выбора и выполнения заданий. Выделенные характеристики напрямую соотносятся с характеристиками инновационного образования.

Шкадова А.Р.

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

О ПРИМЕНЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПАКЕТА MAPLE В КУРСЕ ВАРИАЦИОННОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

Для функционала, зависящего от двух функций одной переменной, предлагается три способа изображения экстремалей: две экстремальные кривые на плоскости; линия пересечения цилиндров в пространстве; пространственная кривая. Подробно разобран частный случай прямых и плоскостей. Приводятся примеры нахождения таких экстремалей и их визуализация в математическом пакете Maple.

Для сравнения различных приближений экстремали функционала, зависящего от функции двух переменных и представляющего собой двойной интеграл, в математическом пакете Maple строятся вычисленные поверхности и их сечения. Приводятся примеры вычисления таких экстремалей и построения графиков.

Предлагаются способы геометрической интерпретации понятия функционала от функций одной и двух переменных.

Яковлева Н.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

Компьютерные технологии открывают совершенно новые, еще не исследованные технологические варианты обучения, связанные с уникальными возможностями современных компьютеров и телекоммуникаций. Компьютерная технология может осуществляться в следующих двух вариантах:

- как «проникающая» технология (применение компьютерного обучения по отдельным темам, разделам для отдельных дидактических задач);
- как «основная», монотехнология (когда все обучение, все управление учебным процессом, включая все виды диагностики, мониторинг, опираются на применение компьютера).

«Концепции современного естествознания» – новый предмет в системе высшего образования. Основная задача курса – формирование у обучающихся целостного систематизированного представления о концепциях современного естествознания как одном из наиболее важных разделов науки XX века.

Можно считать, что при изучении данной дисциплины применение компьютерных технологий максимально приближенно к использованию их в качестве «основных», как монотехнологий.

Особого внимания заслуживают уникальные возможности средств новых информационных технологий, реализация которых создает предпосылки для интенсификации образовательного процесса. Эти возможности включают в себя:

- компьютерную визуализацию учебной информации об объектах или закономерностях процессов, явлений, как реально протекающих, так и виртуальных (презентации, подборка видеофильмов);
- автоматизацию процессов информационно-методического обеспечения, организационного управления учебной деятельностью и контроль за результатами усвоения материала в виде тестовых программ.

Практика проведения занятий по дисциплине «Концепции современного естествознания» показывает, что часть курсантов и слушателей с удовольствием копируют представленные на занятиях материалы.

Для визуализации знаний возможно применение специализированных электронных учебных комплексов, сочетающих в себе фундаментальный теоретический материал, практикум, контрольные тесты, интерактивные модели, позволяющие эффективно изучать курс, в том числе самостоятельно.

По всем видам занятий (лекции и семинары) необходимо иметь дидактические материалы, предполагающие использования мультимедийных средств.

Предметная область курса достаточно обширна – это и физика, и химия, и биология, и основы культурологи и философии, и астрономия. Поэтому традиционное применение презентаций, помимо наглядности и удобства записи учащимися темы занятия, учебных вопросов и основных ключевых

определений учебной дисциплины, позволяет преподавателю четче держать нить изложения, сопровождать излагаемый материал иллюстрациями, делая его более интересным и понятным для восприятия учащимися. Существенна в этом роль видеофильмов, тематика которых максимально охватывает изучаемые разделы дисциплины.

Применение средств мультимедиа позволяет разгрузить преподавателя, увеличить заинтересованность учащихся в предмете, дает возможность решения задач на стыке предметов разных циклов, более наглядной подачи материала. При работе с мультимедийными программами обеспечивается обратная связь, осуществляется быстрый поиск нужной информации, экономится время при многократных обращениях к гипертекстовым объяснениям.

Ускоренная модернизация обучающих технологий является наиболее актуальной, поскольку потенциал национальной системы образования выступает основным социальным ресурсом, обеспечивающим реальную возможность инновационного прорыва на более высокий образовательный и культурный уровни.

Ярмоленко Н.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ В ВУЗАХ МВД

Закономерным явлением в эпоху информатизации общества является применение компьютерных технологий в учебном процессе. Но эффективность их использования в обучении зависит от четкого представления о месте, которое они должны занимать в сложнейшем комплексе взаимосвязей, возникающих в системе взаимодействия преподаватель-обучающийся. Использование компьютерных технологий способствует изменению целей, содержания обучения, в том числе и контроля, что влечет за собой появление новых методов, средств и организационных форм обучения и контроля.

Реализуемые с помощью компьютерных технологий контролирующие задания по естественнонаучным дисциплинам направлены на выявление следующих знаний у курсантов: знаний определений, фундаментальных понятий курса, раздела, темы, представлений об объеме и содержании понятий; знаний о прикладном (практическом) применении определений; знаний правил, алгоритмов, законов, формул; знаний, связанных с решением задач по теме; знаний фактов, основных положений, принципов, практических приложений. Контролирующие задания по естественнонаучным дисциплинам различаются уровнем сложности: простые задания на узнавание, задания, выполняемые по формуле, алгоритму, правилу, образцу, задания проблемного характера. Анализируются преимущества использования компьютерных технологий в процессе контроля знаний курсантов по естественнонаучным дисциплинам, уделяя важное место выбору оптимальных методов контроля за результатами учебного процесса в реализации профессионально-ориентированной компьютерной технологии обучения. Все задачи педагогического контроля можно условно разделить на два класса. В один класс входят задачи, связанные со сравнением учебных достижений обучающихся. Они решаются нормативно-ориентированным тестированием. В другой класс входят задачи, связанные с оценкой степени овладения курсантами и слушателями учебным материалом. Они соответствуют критериально-ориентированному подходу.

Далее анализируются основные недостатки и ограничения применения этих тестов. В настоящее время выделяют четыре основные формы тестовых заданий: задания закрытой формы, задания открытой формы, задания на соответствие, задания на установление правильной последовательности. Среди преимуществ педагогических тестов перед традиционными методами контроля в военном высшем учебном заведении можно выделить следующие:

- они позволяют повысить объективность контроля, исключить влияние на оценку побочных факторов, таких как личность преподавателя и самого обучающегося, их взаимоотношения;
- оценка, получаемая с помощью теста, более дифференцирована;
- тестирование обладает более высокой эффективностью, чем традиционные методы контроля;
- показатели педагогического теста ориентированы на измерение усвоения ключевых понятий, тем, элементов учебной программы, а не конкретной совокупности знаний, как это имеет место при традиционной оценке;

- педагогические тесты обычно компактны и, как правило, легко поддаются автоматизации.

У тестирования как метода контроля есть и свои ограничения. Легче всего с помощью педагогического теста проверить степень овладения курсантами учебным материалом. Проверка глубинного понимания предмета, овладения стилем мышления, свойственным изучаемой дисциплине, в этом случае весьма затруднительна, хотя в принципе возможна. Отсутствие непосредственного контакта с обучающимся, с одной стороны, делает контроль более объективным, но, с другой – повышает вероятность влияния на результат других случайных факторов. Таким образом, можно сделать вывод, что наилучший эффект дает сочетание в рамках технологии обучения педагогических тестов с традиционными методами контроля.

Ярмоленко Н.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Глобальная информатизация подготовки выпускников военно-профессиональных учреждений охватывает все стороны образовательного процесса и последующей деятельности выпускников. По этой причине становится актуальной разработка определенных методических подходов к использованию средств новых информационных технологий для реализации идей развивающего обучения, развития личности обучаемого, а также для развития творческого потенциала индивида, формирования у обучаемого умения осуществлять прогнозирование результатов своей деятельности, разрабатывать стратегию поиска путей и методов решения учебных и практических задач. Информационные ресурсы являются продуктом интеллектуальной деятельности. Поэтому повсеместное использование информационных ресурсов должно решительно коснуться всех научно-педагогических работников и стать основой образовательного процесса.

Важным условием информационного обеспечения в системе высшего профессионального обучения на современном этапе является использование информационно-коммуникационных технологий. По функциональному признаку выделим четыре информационные системы образовательного учреждения: кадры, обучаемые, обучающий процесс и воспитательный процесс. Выделение именно этих систем как основополагающих обусловлено необходимостью, с одной стороны, охватить все информационные процессы, протекающие в образовательном учреждении, с другой стороны, учесть взаимосвязь и взаимозависимость различных аспектов управленческой информации и избежать дублирования данных. Названные системы взаимосвязаны между собой и функционируют на всех уровнях управления.

В структуре каждой информационной системы находятся следующие обеспечивающие подсистемы: информационную, организационную, правовую и программную. Информационная подсистема содержит унифицированные системы документации, схемы информационных потоков. Организационная подсистема регламентирует взаимодействие работников с техническими средствами и между собой в процессе эксплуатации информационной системы, определяет области управленческих задач, подлежащих автоматизации; распределяет функциональные обязанности каждого при решении этих задач. Правовая подсистема включает в себя совокупность правовых норм, определяющих создание и функционирование информационной системы: должностные инструкции, локальные нормативные акты, положения о порядке использования информации. Программная подсистема состоит из комплекса технических средств, используемых при функционировании информационной системы и совокупности всех программ, в том числе прикладных программ, как общего, так и специального назначения.

Такая организация информационного обеспечения дает возможность использовать большие объемы управленческой информации и сопоставлять показатели. Она производит быстрый поиск и обработку данных. Это позволяет осуществлять выбор наилучшего варианта из возможных и принимать оптимальные управленческие решения. В настоящее время успешно используется несколько методик анализа информационного обеспечения. Они различаются принятыми характеристиками количества информации (символы, записи, графостроки, документы и т.п.), методами и инструментами анализа.

В основе оценки процессов преобразования информации в системе обучения должна лежать модель оценки количества семантической информации в том виде учебного элемента, который обучаемый предъявляет обучающему или наоборот. На современном уровне развития информационной технологии для разработки этой модели наиболее рационален эвристический метод сжатия первичной семантической информации.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ

Алексанян З.А., Романов С.П.

Россия, Санкт-Петербург, Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой РАН,

Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИЗА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ИССЛЕДОВАНИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ МОТОРНОЙ СИСТЕМЫ

Изучение принципов и механизмов управления движениями требует особых методических и методологических подходов к объекту исследования для выбора биологических параметров, адекватных поставленной задаче, и поиска или разработки новых способов анализа и отображения результатов обработки экспериментальных данных, особенно, при проведении исследований на человеке. Хотя современные методы томографии позволяют наблюдать анатомические структуры центральной нервной системы и отображать участие отдельных областей мозга в когнитивных или двигательных реакциях, функционирование целостной системы управления движениями, как в здоровом индивиде, так и при патологиях центрального происхождения, остаётся на уровне гипотез. Ещё в прошлом веке в дискуссиях между философом К.Р. Поппером и нейрофизиологом Дж. Экклсом (Popper, Eccles, 1983) было показано, что из анализа нейронной активности невозможно объяснить поведение организма, так же как и анализ поведения не проливает свет ни на принципы взаимодействия нейронов, ни на целостное функционирование нервной системы для его осуществления. Необходимы интегральные оценки внутреннего состояния нервной системы, реализуемого в поведении. Предложенное нами изучение особенностей управления изометрическим усилием, в отличие от анализа движений, выраженном в смещении подвижных звеньев, позволило объективно анализировать интегративную активность системы управления движениями. При произвольном управлении изометрическим усилием человек активирует структуры собственного мозга пропорционально удерживаемой им силе. Обычный статистический анализ параметров изометрического усилия и стандартные процедуры быстрого преобразования Фурье выявили частотные диапазоны активности, которые могут быть соотнесены с активностью определённых структур моторной системы. Специфика функционирования системы управления движениями в норме такова, что выделяются корреляты произвольной активности и структур сегментарного уровня соответственно в диапазонах частот 0–2 и 7–12 Гц. В этих диапазонах значения спектральной плотности возрастают с увеличением силы изометрического усилия. Тестирование пациентов с поражениями центральных структур системы управления движениями выявляет уже при минимальном изометрическом усилии эндогенную (врождённую или приобретённую) активность в диапазоне 3–7 Гц, которую можно сопоставить с определёнными структурами моторной системы, вовлечёнными в патологический процесс. Накапливаемые результаты исследования требуют дальнейшего обобщения с целью понимания участия и взаимодействия структур моторной системы при выполнении движений в норме, а также при развитии патологических процессов и восстановлении двигательной функции. На первое место встают проблемы наглядного отображения результатов обработки первичных данных для адекватной их интерпретации. В частности, метод анализа временных рядов (разложение на главные компоненты), позволил разложить исходный временной ряд на аддитивные составляющие в дополнение к Фурье-анализу, более точно выделяя циклическую активность структур моторной системы при удержании изометрического усилия. Мониторинг разных групп населения позволяет диагностировать дисфункции в моторной системе, ещё внешне не проявляющиеся в нарушении движений, в частности, при болезни Паркинсона, обычно диагностируемой через 10–15 лет развития патологии.

Асанович В.Я.

Белоруссия, Минск, Белорусский государственный экономический университет

ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ МОЗГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Моделирование информационно-психологических процессов одно из интереснейших научных направлений. Существует несколько моделей мозга, в частности, нейронная и химическая, которые с разных позиций описывают процессы протекающие в мозгу, а также во всей нервной системе человека. Описание биофизических и биохимических процессов позволяют объяснить различные аспекты жизнедеятельности человека в рамках традиционных физико-химических представлений, например, как это дано М.В. Волькенштейном в его «Биофизике». В исследовании связей – центральной проблемы мозговой интеграции – особенно плодотворной оказалась выдвинутая

российской нейрофизиологической школой идея, что нервная связь образуется на основе согласования ритмов работы нейронных ансамблей, расположенных в разных отделах коры, что напоминает явление резонанса. При этом нервные импульсы от одной группы нейронов постоянно подходят к другой в повышенной фазе ее возбудимости, то есть возникает явление, до известной степени сходное с «зеленой волной» при движении транспорта. Исследования М.Н. Ливанова и В.С. Русинова установили, что показателем связи является синхронизация ритмов ЭЭГ, включая и отдельные составляющие ее спектра

Однако, ряд вопросов, связанных с экстрасенсорными явлениями достаточно сложно представить с точки зрения существующих физических представлений. Тем не менее, имеются результаты исследований Р.И. Полонникова и Н.Е. Свидерской, в которых делается попытка объяснить результаты таких исследований в рамках либо анализа фрактальной динамики электрической активности мозга и сознания, либо анализа кросскорреляционных и спектрально-когерентных отношений электрических процессов мозга, позволяющих определить пространственную синхронизацию биопотенциалов. Указанные исследования, использующие достаточно серьезное биофизическое оборудование, дают представление об особенностях состояний экстрасенсов.

Но они, возможно, ограниченные рамками своей дисциплины, не могут дать ответа на многие вопросы экстрасенсорных явлений. Вероятно, привлечение новых гносеологических подходов и математических инструментов позволит получить эти ответы. В частности, можно указать на так называемое частично инфинитное моделирование.

Идеология частично инфинитного моделирования предполагает, что изучаемая предметная область описывается конечным (и небольшим) числом фазовых переменных (мод, параметров порядка - по другой терминологии), которые взаимодействуют друг с другом (например, конкурируют за ресурс). Их селективная ценность связана с инфинитным окружением, которое через частично инфинитную границу влияет на определяющие ее коэффициенты модели. Так как фиксация предметных областей происходит на уровне иррациональности, то любое изменение границ между предметными областями (гносеологический переходный процесс) иррационально. Представления В.В.Коваленко позволяют связать идеальный (инфинитный) мир и реальный (финитный) в рамках частично инфинитного моделирования. А это означает необходимость привлечения информации из различных областей знаний, включая, так называемые оккультные знания. Мы предполагаем, что такой подход требует привлечения аппарата функций комплексного переменного, теории рядов, а также новых взглядов взаимодействия идеального и реального мира.

Асанович В.Я.

Белоруссия, Минск, Белорусский государственный экономический университет
ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Проблемы информационно-психологического воздействия (ИПВ) можно разбить на три составляющие: окружающая среда и человек, ИПВ между людьми и ИПВ между социальными системами. В первом случае можно рассматривать взаимодействие человека с окружающей средой, при этом исследуется влияние на центральную нервную систему (ЦНС) человека материальных и нематериальных факторов, а также способность ЦНС человека воздействовать на окружающий мир. ИПВ между человеком и окружающими его людьми, также можно рассматривать с нескольких точек зрения, включая полевое биофизическое взаимодействие. Наконец, в третьем случае, можно строить модели связанные с информационными войнами между государствами. Исследование всех указанных составляющих имеет важное значение для обеспечения государственной и общественной безопасности любой страны. Отмеченные выше проблемы ИПВ в большинстве своем находят свое математическое описание с учетом исходных концептуальных принципов. Это позволяет разрабатывать количественную методологию как информационно-психологического и информационно-энергетического воздействий, так и обеспечения соответствующего противодействия.

Впервые количественное описание соотношения между физическими параметрами внешнего воздействия и ощущениями человека сформулировал Фехнер: ощущения человека L пропорциональны логарифму раздражения X . Далее было показано, что при информационном воздействии модель информационной неустойчивости человека может быть представлена уравнением катастрофы сборки. В случае, когда воздействуют несколько факторов одновременно, то интервалы безопасного существования могут заметно сужаться. Это можно видеть из технологии интервального исчисления и экспериментальных наблюдений, то есть совместное влияние факторов может приводить к неприятному исходу при малых дозах воздействия.

Взаимодействие между людьми может носить как информационно-психологический аспект, так и энергоинформационный. Модель взаимодействия между людьми в паре можно записать в виде произведения их энергетических потенциалов, представленных в виде гармоник с учетом расстояния между ними. Для симпатизирующих пар, когда гармонические составляющие совпадают или близки это взаимодействие положительно, для антагонистов имеем отрицательную величину

взаимодействия, для безразличных пар эта величина близка к нулю. В случае взаимодействия в группе может наблюдаться эффект толпы, когда при передаче информационного импульса в окружающую среду, возникает наведенный резонанс и вся толпа управляется за счет первоначального импульса. Данная проблема представляет заметный интерес при оценке условий безопасности в случае организации демонстраций. Модель описания взаимодействия политических, социально-экономических, социокультурных, информационных систем различных государств представляет собой систему дифференциальных уравнений, описывающих изменение соотношения сил различных факторов в результате конкурентной борьбы.

Борисова В.И.

Россия, Санкт-Петербург, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ НА ЗАНЯТИЯХ БИОМЕХАНИКИ В ФОРМИРОВАНИИ И РАЗВИТИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ ЛИЧНОСТИ

Одним из важнейших условий создания атмосферы увлеченности на занятиях биомеханики является формирование познавательного интереса студентов к вузовскому курсу. При интересной работе поднимается эмоциональная реакция, противодействующая утомлению, которая становится могучей движущей силой для самостоятельного приобретения знаний.

Каково избирательно-эмоциональное отношение студента к предмету или процессу деятельности? Как же возбудить и развить познавательный интерес студентов к такой дисциплине как биомеханика? Как сделать процесс его изучения интересным не только в настоящем, но и воспитать конкурентоспособную личность - будущего специалиста? Установлено, что развитие интереса к вузовскому курсу – не стихийное явление, а вполне управляемое, организуемое и изменяемое в нужном направлении. Формирование интереса студентов базируется на основном принципе дидактики – единстве обучения и воспитания.

Уровень сформированности интереса у студента к дисциплине можно определить с помощью следующих критериев: успешность обучения – успеваемость, глубина знаний по данному предмету, умение работать без контроля; интеллектуальная активность студента – добровольное участие в обсуждении вопросов; наличие положительных эмоций – отклик на поступающую информацию. Одно из самых популярных направлений в этой области является использование персонального компьютера или работа с применением компьютерной графики на занятиях биомеханики, которые открывают принципиально новые возможности: в процессе анализа изображений студенты могут динамически управлять их содержанием, формой, размерами и цветом, добиваясь наибольшей наглядности.

Сама графическая деятельность, требует от студента выполнения мысленных операций по восприятию информации, ее анализу, переосмыслению и представлению в графическом виде, а также создание пространственного образа и развитию геометрических форм мышления.

Использование информационных технологий 3D – моделирования позволяет рационально сочетать экспериментальный и вычислительный подходы для получения приемлемого решения, объединяя в себе их преимущества и устраняя их недостатки, потому что в динамике формирования зрительного образа на биомеханике, деятельности в процессе компьютерного моделирования, взаимоотношений знания и его наглядно-чувственной опоры заложены психолого-педагогические основы восприятия пространственных образов и формирование связанных с ними геометрических представлений.

Применение графики в учебных компьютерных системах способствует развитию таких важных качеств как творческие способности, интуиция, профессиональное чутье, дизайнерский вкус.

Широкие возможности по экспериментированию позволяют формировать любознательность и пытливость ума, поиск нестандартных путей решения.

Компьютерная графика предоставляет прекрасную возможность улучшить и ускорить процесс проектирования в обучении биомеханики.

Быхова А.В., Тишков А.В., Хромов-Борисов Н.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТЕЙ МЕЖДУ ФАКТОРАМИ РИСКА И ИШЕМИЧЕСКИМ
ИНСУЛЬТОМ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ТИПА**

Одной из важнейших задач медицинской информатики является диагностика заболеваний по результатам различных клинических анализов пациента. Здесь представлены результаты разведочного статистического анализа по выявлению потенциально значимых различий между биомедицинскими показателями у пациентов из различных групп риска, перенесших ишемический инсульт. Представлены также результаты оценки достигнутой статистической мощности используемых критериев и элементы статистического планирования дальнейших подтверждающих

экспериментов.

Материалом для исследования служила база данных о 22 пациентах, любезно предоставленная кафедрой неврологии с клиникой Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова, которая включала сведения по 44 показателям в сочетании с несколькими факторам риска, наиболее существенными из которых были: артериальная гипертензия, сахарный диабет, курение, гиперхолестеринемия, мерцательная аритмия, ИБС, атеросклероз артерий нижних конечностей. Для анализа использованы новейшие версии статистических программ AtteStat–12.5, G*Power–3.10, Past-2.7.2 и StatXact–8.

Для анализа в первую очередь была выбрана информация о курящих и некурящих пациентах. Пациенты были подразделены на две группы соответственно наличию фактора риска (курение) и его отсутствию. Далее на основе знаний о нормах для количественных показателей, пациенты были проведены их перекрестная классификация по признаку попадания и не попадания в интервал нормы.

Поскольку объемы выборок были чрезвычайно малы, то для оценки статистической значимости различий (р-значения) использовали точный критерий Фишера, реализованный в программе StatXact. К сожалению, р-значения, меньшего 0,05, обнаружить не удалось ни для одного из показателей. Для планирования последующих экспериментов оценивали достигнутую мощность критерия и объемы выборок, необходимые для гарантированного обеспечения вероятностей ошибок первого и второго рода на уровне 0,05.

Например, для показателя «D-димер, мкг/л» среди курящих нормальный показатель наблюдался у двух человек, вне нормы – у 6-ти, среди не курящих – у 10-ти и 4-х, соответственно. Полученное р-значение, равное 0,074 (минимальное из найденных) могло бы указывать на потенциально возможную разницу в группах курящих и некурящих, однако, вследствие малости выборок, достигнутая мощность составила всего лишь 8%. Оценка объемов выборок с помощью программы G*Power, необходимых для подтверждения наблюдаемого различия между группами, показала, что для подтверждения указанного различия с мощностью 0,95 и уровнем значимости 0,05 минимально необходимо совокупное количество пациентов 66 человек с сохранением тех же пропорций между имеющимся количеством курящих и некурящих (24 и 42 человека).

Таким образом, влияние на патогенез ишемического инсульта даже такого фактора риска, как курение, по имеющимся в распоряжении данным оказалось статистически незначимыми, и для статистически более обоснованных выводов о наличии или отсутствии значимых различий между группами курящих и некурящих необходимо расширить объем имеющейся базы данных как минимум в три раза.

**Василевский А.М., Вишневский К.А., Герасимчук Р.П., Комашня А.В., Коноплев Г.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ», СПб ГУЗ Мариинская больница
ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ ДЕТОКСИКАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И
АДЕКВАТНОСТИ ПРОЦЕДУРЫ ГЕМОДИАЛИЗА ПО УФ СПЕКТРАМ ЭКСТИНКЦИИ ДИАЛИЗАТА**

Одним из перспективных методов мониторинга процесса детоксикации у больных хронической почечной недостаточностью (ХПН) в ходе процедуры гемодиализа (ГД) является абсорбционный спектральный анализ.

В работе исследовались УФ спектры пропускания проб диализной жидкости, полученных с 15-минутными интервалами из выходной магистрали аппарата «Искусственная почка» от пациентов, длительное время получающих лечение хроническим гемодиализом.

Скорость процессов детоксикации во время процедуры ГД оценивалась следующими методами:

- динамика спектрального коэффициента экстинкции в узкой спектральной области, на одной и нескольких длинах волн УФ диапазона;
- изменение биохимического состава (мочевина, креатинин, мочевая кислота);
- параллельная оценка адекватности процедуры ГД сенсором Adimea technology (B.Braun, Germany), встроенным в аппарат «Искусственная почка», по уровню спектрального поглощения на длине волны 280 нм.

Дополнительно было изучено изменение скорости процесса детоксикации больного, находящегося в процессе процедуры в покое и при получении интрадиализной физической нагрузки. При сравнении спектров экстинкции в покое и при выполнении физической нагрузки установлено, что они имеют подобную форму, что свидетельствует об отсутствии изменения качественного состава диализной жидкости.

Изменение скорости выведения метаболитов можно оценить по интегральным спектральным показателям экстинкции в диапазоне длин волн 240–400 нм и 280–290 нм, результатам биохимического анализа диализной жидкости (мочевина, креатинин, мочевая кислота) и данным Adimea technology (B.Braun). Проведенный анализ показал, что все методы сопоставимы между собой и дают результаты, которые имеют незначительные расхождения.

Сравнение интегральных спектральных показателей экстинкции диализной жидкости в покое и при выполнении интрадиализной физической нагрузки в течение первого и второго часа процедуры ГД, а также их отношение показало, что при выполнении интрадиализной физической нагрузки интегральный спектральный показатель экстинкции, по сравнению с покоем, был несколько выше на протяжении всей процедуры ГД. Adimea technology (B.Braun) не выявляет изменений в ходе протекания детоксикационных процессов в покое и при выполнении интрадиализной ФН.

Результаты исследования могут быть использованы для дальнейшего изучения методов оценки эффективности процедуры ГД.

Вассерман Е.Л., Карташев Н.К.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПРОБЛЕМА ОРГАНИЗАЦИИ СИНХРОННОГО СБОРА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗАКРЫТЫХ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ РАЗНЫХ
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

Перед исследователями, работающими с биологическими объектами, часто встает задача одновременной регистрации набора физиологических сигналов от одного или нескольких испытуемых и нескольких сигналов технических. Каждый из этих сигналов в общем случае представляет собой временной ряд. В качестве примера можно привести необходимую нам синхронную регистрацию электроэнцефалограммы, пульсограммы, уровня сатурации крови кислородом и видеоизображения лица испытуемого, а также его ответов на контрольные вопросы в виде нажатий на кнопку, расположенную на выносном пульте.

Чаще всего в распоряжении исследователя нет готовой системы, которая была бы способна одновременно регистрировать все интересующие его показатели, поскольку на рынке медицинской техники преобладает аппаратура, предназначенная для проведения рутинных диагностических исследований. Аппаратура же, пригодная для решения исследовательских задач, связанных с записью нестандартных наборов сигналов, практически отсутствует (а если имеется, то стоит в разы дороже).

Обычна ситуация, когда исследователь пытается произвести сбор интересующей его информации при помощи тех диагностических приборов, которые есть у него в распоряжении. Современная диагностическая аппаратура чаще всего представляет собой программно-аппаратный комплекс (ПАК), в основе которого лежит обычный персональный компьютер (ПК), работающий под управлением одной из широко распространенных операционных систем (ОС) с разделением времени (Microsoft Windows, UNIX-подобные системы). В среде ОС запускается программное обеспечение (ПО), написанное создателями комплекса, которое взаимодействует с его аппаратной частью: настраивает параметры записи, принимает поток измеренных данных и т.п. Это ПО, как правило, является закрытым: оно не расширяется силами пользователей комплекса, для обмена и хранения информации используются протоколы и форматы, разработанные авторами ПО и нигде не опубликованные, а исходный код этого ПО представляет собой коммерческую тайну и держится в секрете.

Все это создает предпосылки для возникновения проблемы синхронизации сигналов, записанных различными ПАК. Если исследователю не требуется высокая точность привязки событий ко времени (например, достаточно знать, что все физиологические показатели были зарегистрированы в первой половине дня), тогда ему достаточно будет вручную запустить запись сигналов всеми ПАК и по окончании исследования остановить ее. Проблема проявляется, если его интересует реакция организма испытуемого на некоторое короткое воздействие, к примеру, звуковой стимул. Все сигналы регистрируются не связанными между собой ПАК, каждый из которых функционирует в собственном времени. Даже если исследователю удастся установить ПО всех ПАК на один ПК, или синхронизировать системные таймеры всех используемых ПК, время для всех ПАК не станет единым, поскольку работают они под управлением ОС с разделением времени, а сами являются закрытыми системами с неизвестным и, возможно, переменным запаздыванием. Таким образом, оказывается невозможным отметить момент предъявления стимула в записях, сделанных всеми задействованными ПАК, средствами самих этих ПАК.

Вассерман Е.Л., Карташев Н.К.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ С РЕГИСТРАЦИЕЙ
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И СИНХРОННЫМ СБОРОМ ИНФОРМАЦИИ ВНЕШНИМИ
УСТРОЙСТВАМИ**

В ходе выполнения исследовательской работы по комплексной обработке биометрических данных мы столкнулись с необходимостью в управляемой синхронной регистрации разнородных физиологических и технических сигналов. Запись ряда интересующих нас сигналов (электроэнцефалографического, в частности) требует использования дорогостоящей аппаратуры. Аппаратура эта уже имеется в нашем распоряжении, однако она не позволяет осуществлять

запись сигналов, попавших в круг наших интересов сравнительно недавно (пульсоксиметрические параметры, видеоизображение и др.). Кроме того, мы планируем и дальше увеличивать набор регистрируемых сигналов, для которых, скорее всего, вновь не окажется готовых каналов в оборудовании, которое мы можем приобрести для решения уже сформулированных задач.

В такой ситуации целесообразно не менять аппаратную базу, а лишь дополнять ее недостающими приборами. Но для того, чтобы стало возможным получить с помощью этих приборов один многоканальный сигнал, потребуется синхронизировать все приборы между собой. Сделать это мы предлагаем при помощи внешнего устройства – синхронизатора. Его функция – формирование импульсов для подачи на свободные входы медицинской аппаратуры, или, если таких входов нет, для подмешивания к измеряемому аппаратурой сигналу. Готового синхронизатора на рынке медицинской техники нам найти не удалось, поэтому мы разработали его самостоятельно с привлечением соответствующих специалистов.

Синхронизации подлежали электроэнцефалограф, видеокамера, звукозаписывающая аппаратура. Поскольку в будущем список синхронизируемых устройств может быть расширен, в набор выходов синхронизации мы включили несколько вакантных каналов с настраиваемыми характеристиками.

Синхронизация электроэнцефалографа производится путем подачи синхроимпульсов в его отдельный универсальный канал. К аудиосигналу синхроимпульсы либо примешиваются, либо подаются по не используемому в данный момент каналу (левому или правому). Для синхронизации видеоизображения используется светодиод, загорающийся в кадре камеры.

Синхроимпульсы формируются по команде, полученной устройством от персонального компьютера (ПК), что предполагает разработку интерфейса связи. Поэтому было решено дополнить устройство функциями, реализовать которые сравнительно легко при наличии готового интерфейса. Это оцифровка обычного для полиграфических исследований набора входных сигналов: электрокардиограммы, пульсоксиметрического сигнала, пневмограммы, сигнала кнопки отметки событий. Также мы заложили в устройство несколько вакантных аналоговых входных каналов и специальный канал, предназначенный для оцифровки аудиосигнала. Последний канал предназначен для отметки времени предъявления испытываемому звуковых стимулов.

Таким образом, разрабатываемое устройство будет полноценным полиграфом и одновременно – будет иметь уникальные для полиграфа функции синхронизации новых устройств. Если закладываемых нами сейчас резервных входов или выходов в будущем не хватит, мы предусмотрели возможность одновременного подключения нескольких экземпляров устройства к одному ПК с обеспечением синхронизации всех экземпляров между собой на аппаратном уровне.

Вассерман Е.Л.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Санкт-Петербургский государственный университет
«ПРАВИЛЬНОСТЬ» ДИАГНОЗА В ОНТОЛОГИИ МЕДИЦИНЫ**

В огромном множестве работ по формализации медицинских знаний для автоматизации диагностики и создания практически полезных систем поддержки принятия решения почти не обсуждается проблема неоднозначности понятия «правильный диагноз» в медицине. Более того, в предлагаемых онтологических моделях «правильный диагноз» обычно сразу выступает в качестве целевого показателя, не требующего дополнительных уточнения и формализации.

Однако в реальности «правильность» диагноза определяется нечётко и не всегда однозначно. Можно выделить не менее четырёх подходов к явному или, чаще, неявному определению понятия «правильный диагноз».

1. Диагноз, на котором остановятся или остановились бы авторитетные специалисты, получив и проанализировав все затребованные ими данные – «экспертный» диагноз.

2. Диагноз, на основании которого будет выбрана эффективная тактика лечения (т. е. будут улучшены здоровье и/или качество жизни) – «эмпирический» диагноз.

3. Окончательный диагноз, установленный по результатам катamnестического исследования и/или аутопсии – «катamnестический» диагноз.

4. Асимптота, к которой стремятся разные диагностические траектории, не достигающие её из-за несовершенства существующих методов диагностики, ограниченности накопленных человечеством знаний о человеке и расстройствах его здоровья и т. п. – «идеальный» диагноз.

Различны подходы и к формализации диагноза в рамках медицины. Хотя они образуют скорее некий континуум, можно выделить полярные и обозначить компромиссный.

1. Первый полюс допускает минимальную формализацию. Свобода формулировок позволяет (теоретически) точнее поставить диагноз за счёт большей гибкости и большей возможности приблизить диагноз к «идеальному».

2. Второй полюс предполагает максимальную формализацию. Это сводит диагностику к классификации с выбором одного диагноза из конечного множества возможных, допускает эмпиричность задания классов, но обеспечивает простоту в использовании и юридическом сопровождении.

3. Компромиссный вариант: конструирование диагноза по результатам множественной классификации, допускающей как взаимоисключающее членство объекта (больного) в классах, так и его принадлежность одновременно к нескольким классам, что определяется правилами классификации.

Выбор тех или иных подходов определяется традициями научной медицинской школы, требованиями национального и международного законодательства, квалификацией специалиста-медика, соображениями простоты реализации и удобства использования и т. д. Поэтому при разработке строгих формальных онтологий необходимо учитывать это разнообразие и заранее выбирать подходы, оптимальные с точки зрения решаемых прикладных задач.

Воронов И.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования
О–МЕТОДОЛОГИЯ, КАК ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПЕРСОНАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ
ПСИХОДИАГНОСТИКИ**

Любые научные исследования можно условно разделить на три крупных блока: тестирование объектов, тестирование ситуации и тестирование методик. Эти типы экспериментов соответственно названы $O - P$, $Q - R$ и $S - T$.

В психологии объектом исследования является психика человека, а предметом – закономерности психического отражения и, как результат этого отражения, поведение.

Каждый раздел психологии: интеллект, личность, социальная психология, и т.д. имеют свой специфический инструментарий – тесты, «переводящие в цифру» регистрируемые состояния и процессы объектов психологического исследования. Например, интеллектуальные способности (вербальные, логико-математические, зрительные, музыкальные, телесно-кинестетические и др.) измеряют различными IQ -тестами или тестами достижений; личность тестируют или тестами типов, или тестами черт (типы экспериментов $O - P$), нередко изменяя условия тестирования (типы экспериментов $Q - R$); межличностную аттракцию, как категорию социальной психологии, удобно измерять с привлечением математического метода многомерного шкалирования и т.д. Методы научного исследования в психологии: наблюдение, интервью, анкетирование, эксперимент, тестирование. Каждый из этих методов имеет свои характеристики (типы экспериментов $S - T$).

Еще в 1946 г. Р. Кеттелл предложил схемы эксперимента для выборок с малым n , названные «техника P » и «техника O ».

Несколько лет назад, автором настоящей работы была разработана и создана достаточно простая, но эффективная проективная методика по схеме O -техники. Хотя при желании ее можно анализировать и по P -технологии.

Цель методики – выявить персональную иерархию ценностных ориентаций респондента.

Методика состоит из списка условий-ситуаций и набора картинок, которые респондент должен оценить (но не проранжировать) по 11-балльной системе (от 0 до 10) для каждого условия.

Количество условий и картинок и качество (смысловая нагрузка) картинок может меняться в зависимости от требований исследователя. При создании базовой методики учитывалось, что тест должен содержать «политкорректные» картинки и условия, но спектр картинок и условий должен быть максимально широк. С другой стороны, тест предназначался в основном для обучения студентов-психологов O -технологии.

Базовая методика, после некоторой коррекции в процессе испытаний, приняла вид таблицы, где в левом столбце перечислены условия, а в верхней строке указаны номера картин, которые требуется оценить по 11-балльной шкале для каждого условия. В качестве картинок были взяты рисунки зарубежных художников-иллюстраторов XX века, малоизвестных в России, начиная от романтических и заканчивая «темными».

После заполнения таблицы респондентом проводится иерархический кластерный анализ условий. В результате исследователь получает дендрограмму, по виду которой проводится интерпретация данных.

Безусловно, эта методика должна применяться в комплексе с другими методиками, беседой, учетом возрастных, личных и профессиональных особенностей. Несомненно, что интерпретацию данных необходимо проводить только профессионально подготовленному психологу, знакомым не только с психологической диагностикой, но и с этикой психолога. Ряд научных исследований, где была применена методика, показали ее чрезвычайную эффективность.

Губин А.В., Игнатьев М.Б., Макина Д.М., Макин П.И.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М.Сеченова РАН
УМЕНЬШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВРАЧЕБНЫХ ОШИБОК ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ ОРГАНИЗМА ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ВРАЧЕБНЫХ РЕШЕНИЙ

Уменьшение врачебных ошибок при постановке диагноза и лечении – актуальная проблема. В США каждый год погибает свыше ста тысяч человек от врачебных ошибок, что зарегистрировано через суды. В докладе рассматриваются проблемы использования лингво-комбинаторной компьютерной модели организма для поддержки врачебных решений. Организм человека – очень сложная система, которую можно рассматривать на уровне молекул, клеток, органов.

Для лечащего врача важно рассмотрение организма прежде всего на уровне органов и при построении лингво-комбинаторной модели мы будем исходить из общепринятого набора органов: «органы движения», «органы пищеварения», «органы дыхания», «мочеполовые органы», «кровенворная и лимфатическая системы», «центральная нервная система», «периферийная нервная система», «железы внутренней секреции», «кожа и сенсорные системы». Уравнение организма будет содержать девять переменных, а структура эквивалентных уравнений для компьютерного моделирования будет содержать девять уравнений, куда входят 36 коэффициентов, которые могут быть использованы для настройки модели; также входят в модель такие параметры как «характеристика органов движения», – «изменение этой характеристики», и т.д.

Эта модель используется в страховой медицине. Необходимо отметить, что модель описывает взаимодействие органов, что важно для лечения системных болезней. В докладе рассматриваются проблемы использования этой модели для поддержки врачебных решений и приводятся результаты ее использования на практике.

Делакова Е.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА У БОЛЬНЫХ С ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИМ ТИПОМ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

Данная работа проводится в рамках исследования, общей целью которого является выявление прогностической значимости клинических факторов риска и лабораторных маркеров воспалительного процесса и гиперкоагуляции у пациентов, перенесших ишемический инсульт.

Здесь представлены результаты разведочного статистического анализа, проведенного для 44 различных показателей лабораторных исследований у 23 пациентов. В качестве технического обеспечения использовались новейшие версии специализированных программных средств: G*Power–3.10, Past–2.7.2 и StatXact–8.

Первоначальной целью исследования являлось статистическое обоснование подразделения пациентов на 5 патогенетических типов путем выявления статистически значимых различий. При разделении на группы по патогенетическим типам, в максимальной по объему группе оказалось всего 5 пациентов. Поэтому целесообразно было объединить пациентов во всего лишь две группы: «кардиоэмболический тип» и «другие», объемом 4 и 19 человек, соответственно. Проверка согласия с нормальным (гауссовым) распределением не выявила статистически значимых отклонений для этих данных, и поэтому их последующий анализ проводили с помощью параметрических критериев.

По всем показателям статистически значимых различий между этими двумя группами выявлено не было. Очевидно, это объясняется чрезвычайно малым объемом первой выборки. По t-критерию Стьюдента наиболее существенное различие было выявлено по уровню содержания холестерина в крови. 95%-й доверительный интервал для среднего значения включает ноль, что также свидетельствует о неубедительности наблюдаемого различия.

Более того, вычисленное значение бейзова фактора свидетельствует о том, что нулевая гипотеза об отсутствии различий примерно в 2 раза более правдоподобна, нежели альтернативная гипотеза о наличии различий. Этот результат согласуется с низким значением вероятности воспроизведения и может свидетельствовать о незначительности выявленного различия и обусловлен он, по-видимому и прежде всего, малыми объемами выборок, его обосновывающего.

Второй целью исследования являлось выявление корреляционных зависимостей между показателями. Поскольку распределения практически всех анализируемых показателей согласуются с нормальным, то использовался коэффициент корреляции Пирсона. Вследствие малости объема выборки статистически значимыми признавались те статистические связи между парами показателей, коэффициент корреляции для которых превышал значение 0,6 и р-значение было меньше 0,0015.

В результате было выявлено 37 статистически значимых связей между отдельными результатами обследования пациентов, а также зависимость показателей состояния больных от принадлежности к определенному патогенетическому типу перенесенного ишемического инсульта.

Ввиду недостаточных по размеру выборок данных, полученные результаты не могут являться

статистически значимым обоснованием найденных зависимостей, однако позволяют выделить наиболее важные показатели для повторных статистических исследований, уже с выборками большей мощности, а также направление для дальнейших наблюдений.

Денисова Д.М.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ДИАГНОСТИКА АВТОРИТАРНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛИЧНОСТИ КАК ФАКТОРА
РИСКА ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Любое заболевание так или иначе вовлекает в себя как соматическую, так и психическую сферу человека. Психосоматическими считаются заболевания, в развитии и усугублении которых особенно важную роль играет психологический фактор. К таковым причисляют, например, псориаз, экзему, язву двенадцатиперстной кишки, гипертонию, болезни сердца, онкологические заболевания.

Основной причиной развития психосоматических заболеваний является нагрузка на организм, вызываемая острой стрессовой ситуацией, хроническим стрессом, деструктивными паттернами мышления или подавлением нежелательных эмоций, ведущая к ослаблению иммунитета.

Люди, чья личность сформирована по авторитарному типу, находятся в группе риска развития психосоматических заболеваний за счёт присущей им психологической ригидности, которая повышает восприимчивость к стрессу. Так, например, согласно исследованиям Harris, Halpin & Halpin (1985) у преподавателей с высоким показателем авторитарности выше был и уровень стресса, поскольку они переживали фрустрацию из-за того, что студенты отказывались подчиняться им беспрекословно, как того требует иерархия.

В авторитарный синдром входит такая личностная черта, как антиинтрацепция. Этот термин был предложен Г. Мюрреем как определение неприязненного и нетерпимого отношения к любым проявлениям субъективности, эмоциональности и «мягкодушия». Антиинтрацепция приводит к систематическому подавлению эмоций, тем самым дополнительно увеличивая риск психосоматических заболеваний.

Для диагностики авторитарного потенциала личности в практике англоязычного мира традиционно применяется методика Т. Адорно «Шкала F». Эта методика была переведена на русский язык и опробована на 32 испытуемых в возрасте от 15 до 25 лет, принадлежащих к русской культурной среде.

Шкала F предлагалась испытуемым в виде web-страницы, код которой позволяет автоматически подсчитывать набранные баллы авторитарности. Это позволило значительно ускорить процесс обработки данных.

Согласно результатам исследования, средний уровень авторитарности у испытуемых, принадлежащих к русской культуре, находится в пределах установленной Т. Адорно нормы. Методика диагностики межличностных отношений Т. Лири подтвердила наличие выраженного авторитарного потенциала у испытуемых, набравших высокий балл по шкале F. Таким образом, перевод шкалы F пригоден к применению для исследования испытуемых, принадлежащих к русской культуре.

Дюк В.А., Попова Е.А., Сенкевич Ю.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ АНАЛИЗА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

Психофизиологические исследования создали теоретический базис для построения технических систем оценки различных психических состояний по величине сопутствующих электрофизиологических и других измерений. Отдельные современные разработки, основанные на обширном экспериментальном материале, обращают на себя внимание весьма высокой точностью и надёжностью оценок. Вместе с тем, в целом подобные разработки являются скорее исключением, чем правилом. Это обусловлено рядом причин, из которых выделим здесь основные, на наш взгляд, и наиболее общие две причины:

- высокая вариабельность результатов, получаемых для различных биологических объектов, обусловленная системной сложностью таких объектов;
- отсутствие у разработчиков представлений о новейших возможностях информационных технологий в области анализа многомерных данных.

Создание надёжных методов оценки психических состояний на основе параметров квазипериодических колебательных процессов (например электрофизиологических измерений) у биологических объектов требует разработки принципиально нового подхода к манипулированию регистрируемой информацией. Этот новый подход должен включать в себя две основные составляющие:

1. Реализация многовариантного препроцессинга электрофизиологических измерений и переход от абсолютных значений измеряемых показателей к многомерным ипсативным данным о биологическом объекте.

2. Поиск многомерных ипсативных инвариантов, отражающих психическое состояние биологического объекта, на основе новейших технологий анализа многомерных данных.

Препроцессинг временных рядов также является одним из ключевых элементов в задачах классификации и прогнозирования. 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.

Продуктивным направлением анализа временных рядов сегодня является подход, связанный с преобразованием временного ряда в матрицу с помощью однопараметрической сдвиговой процедуры «Гусеница». После такого преобразования для анализа матрицы временного ряда может применяться практически весь арсенал многомерного анализа данных, в том числе современные технологии Data Mining, позволяющие выявлять сложные системные взаимосвязи, скрытые в многомерных психофизиологических данных.

Использование системных взаимосвязей между различными показателями дает возможность существенно повысить точность и надежность оценок психических состояний по данным психофизиологического эксперимента. Методы Data Mining в сочетании с новейшими средствами получения электрофизиологической информации позволяют по-новому раскрыть диагностическую ценность различных экспериментальных показателей, а также ускорить и удешевить процесс создания компьютерных диагностических систем в области психофизиологии.

Дюк В.А., Попова Е.А., Сенкевич Ю.И., Цветков О.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ
ИНФОРМАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЭГ**

В докладе представлен опыт сравнительного исследования методов анализа динамических спектров ЭЭГ при различных информационных воздействиях на испытуемого. На основании проведенного обширного эксперимента и последующей многовариантной обработки данных сделаны следующие выводы.

1. В динамических спектрах ЭЭГ содержится информация, отражающая эффект различного воздействия на испытуемого разных визуальных стимулов.

2. При подготовке данных к дальнейшему анализу продуктивной зарекомендовала себя процедура препроцессинга ЭЭГ, включающая сглаживание, дифференцирование, селекцию эпох ЭЭГ и переход к автокоррелированным периодограммам.

3. Все примененные 3 вида статистического исследования (дисперсионный и дискриминантный анализ, поиск логических закономерностей в многомерных данных) позволили выявить в экспериментальном материале статистически достоверные закономерности, характерные для различных классов ЭЭГ (различных видов визуального воздействия).

4. Вместе с тем, многомерный анализ экспериментальных данных позволил выявить системные взаимосвязи в динамических спектрах и определить более «выраженные» отличия классов сигналов ЭЭГ друг от друга. Это дало возможность, в свою очередь, диагностировать наличие воздействий на испытуемого с использованием более коротких временных интервалов для набора статистики и получать более достоверные оценки.

5. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности расширения различных аспектов исследования (набор и систематизация нового экспериментального материала, многоканальная обработка ЭЭГ, совершенствование методов статистического анализа и др.).

6. При расширении эксперимента потребуется совершенствование программного обеспечения, предназначенного для автоматизации различных этапов препроцессинга и дальнейшей обработки ЭЭГ с применением традиционных и оригинальных подходов, разработанных в лаборатории биомедицинской информатики СПИИРАН.

Дюк В.А., Сенкевич Ю.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ИНФОРМАЦИОННОГО СТРУКТУРНОГО РЕЗОНАНСА
В ЗАДАЧЕ АНАЛИЗА ДАННЫХ ДНК-МИКРОЧИПОВ**

В последние годы исследованию данных биологических, в том числе, ДНК-микрочипов уделяется большое внимание. Экспоненциально растущий интерес в значительной степени мотивирован многочисленными важными практическими приложениями в медицинской диагностике, в разработке лекарственных препаратов и др.

При анализе данных микрочипов исследователи сталкиваются с весьма специфической ситуацией, когда число изучаемых генов на два порядка превышает количество имеющихся образцов. Большинство стандартных алгоритмов классификации плохо справляются с решением задач столь высокой размерности и при малом числе примеров (объектов) почти гарантированно переобучаются. Кроме того, как правило, только малая часть из огромного числа проверяемых генов актуальна в контексте решаемых задач.

Нами ранее был предложен метод поиска сложных логических закономерностей в многомерных и разнотипных данных, основанный на представлениях локальной геометрии и средствах интерактивной графики. В этом методе используется модифицированный аппарат линейной алгебры и процедура активного формирования информационного структурного резонанса в многомерных данных. Для краткости этот метод называется методом информационного структурного резонанса (ИСР).

Метод ИСР применялся для решения задачи медицинской диагностики по данным ДНК-Микрочипов. Исходные данные взяты из репозитория конкурса RSCTC'2010 Discovery Challenge (<http://tunedit.org/challenge/RSCTC-2010-A>), в котором мы приняли участие. Эти данные содержали от 20000 до 65000 признаков. Участникам конкурса было предложено на основе представленных данных разработать алгоритмы для диагностики 24 классов медицинских пациентов, сгруппированных в 6 отдельных задач.

Характерная особенность – ряд диагностических классов в обучающей (и тестовой) выборке был представлен чрезвычайно малым количеством объектов. Нередко число объектов в классе не превышало 10.

Критерием оценки решения служила сбалансированная точность, которая рассчитывается как усредненная точность классификации для каждого класса в отдельности. Таким образом, каждый класс имел одинаковый вклад в конечный результат, не зависимо от его объема. Это существенно увеличивало цену ошибки на одном объекте для малых классов.

Несмотря на весьма упрощенную процедуру препроцессинга и предварительной селекции признаков, метод ИСР продемонстрировал свою эффективность и конкурентоспособность для решения задач медицинской диагностики по данным ДНК-микрочипов.

Ресурсы увеличения эффективности метода в задачах анализа ДНК-микрочипов прозрачны: эти задачи необходимо решать с использованием высокопроизводительных вычислительных средств, которые позволяют тестировать в динамике различные виды препроцессинга исходных данных, делать предварительную селекцию значительно большего количества признаков и существенно расширить число вариантов генерации выборок в процедурах бустинга, бэггинга и генерации случайных подпространств.

Дюк В.А., Сенкевич Ю.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ТЕРМИНОЛОГИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИМЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАТИКИ**

Известен ряд научных областей, в названиях которых термины «био» и «медицина» встречаются в разных сочетаниях с термином «информатика». Это «биоинформатика», «медицинская информатика» и «биомедицинская информатика».

Приведенные термины в настоящее время имеют расхождения в толковании. Так, по определению Европейского Биоинформационного Института «EBI» биоинформатика – это применение компьютерных технологий для администрирования и анализа биологических данных. Иная формула биоинформатики определена ВАК (2005 г.) – «научная специальность, занимающаяся изучением организации и функционирования биологических систем разного уровня (от молекулярного до популяционного) на основе методов и средств информатики». Однако здесь следует отметить, что большинство отечественных и зарубежных авторов предпочитают понимать под биоинформатикой исключительно вычислительную молекулярную биологию.

Для термина «медицинская информатика» также не существует однозначного определения. Об этом свидетельствует, например, показательная фраза о целях медицинской информатики, приведенная на главной странице сайта ассоциации медицинской информатики: «Медицинская информатика призвана помочь врачу в лечении больного, менеджеру медицинского учреждения – в его деятельности по организации труда врачей, организатору здравоохранения в – создании системы медицинской помощи населению и формированию здорового образа жизни, и т. д.». Несмотря на множество разночтений, наиболее часто медицинская информатика рассматривается как один из прикладных разделов научной дисциплины «информатика». Исходя из такого подхода, медицинская информатика имеет 2 толкования: 1) научная дисциплина, занимающаяся исследованием процессов получения, передачи, обработки, хранения, распространения, представления информации с использованием информационной техники и технологии в медицине и здравоохранении; 2) прикладная медико-техническая наука, являющаяся результатом перекрестного взаимодействия медицины и информатики: медицина поставляет комплекс «задача

– методы», а информатика обеспечивает комплекс «средства – приемы» в едином методическом подходе, основанном на системе «задача – средства – методы – приемы».

Если в отношении терминов «биоинформатика» и «медицинская информатика» недостаточная определенность возникает из-за расхождения толкования во множестве различных источников, то термин «биомедицинская информатика» в настоящее время нуждается в таком определении из-за практического отсутствия каких либо толкований. Здесь возникает некоторая сложность, связанная с изолированным толкованием понятия «биомедицина». В основе биомедицины лежит использование для решения медицинских проблем идей и технологий, разработанных в биохимии, иммунологии, клеточной биологии и других биологических науках, особенно генетике, геномике, протеомике и метаболомике. Вместе с тем, на наш взгляд, биомедицинская информатика является областью, обобщающей биоинформатику и медицинскую информатику.

Под биомедицинской информатикой мы понимаем отрасль науки, изучающую структуру и свойства информации в «живых системах», а также вопросы, связанные с ее сбором, хранением, переработкой, преобразованием и использованием в различных целях на разных уровнях организации живых систем.

В таком широком понимании биомедицинская информатика, по-видимому, включает в себя еще несколько областей, относящихся к «живым системам» и включенных в список критических технологий Российской Федерации от 21 мая 2006. Это – Биоинформационные технологии; Биомедицинские и ветеринарные технологии жизнеобеспечения и защиты человека и животных; Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств; Технологии биоинженерии.

Жвалецкий О.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ПУЛЬСОГРАММ**

Для анализа вариабельности сердечного ритма широко используется метод, разработанный Р. М. Баевским. Суть метода заключается в математической обработке ряда, состоящего из временных интервалов, соответствующих сердечным сокращениям. Цель обработки – набор числовых показателей, а, также, диагностических оценок, отражающих протекающие в организме процессы регуляции: частота сердечных сокращений и интенсивность дыхательных волн, суммарный эффект регуляции, функция автоматизма, вегетативный гомеостаз, устойчивость регуляции и активность подкорковых нервных центров.

Для того, чтобы использовать методику Р.М.Баевского, необходимо каким-либо образом выделить временные интервалы. Это обычно делается при помощи нахождения характерных точек, например, экстремумов. В кардиосигналах наиболее выраженными и устойчивыми являются R-точки, входящие в QRS-комплексы. Могут быть использованы другие способы регистрации и предварительной обработки пульсовой волны, где используются другие характерные точки. В частности, существует метод, основанный на определении медианы: точки, соответствующие половине площади под графиком, называются M-точками, а временные интервалы между ними –M–M-интервалами.

Сотрудниками группы «Хрономедицина» в ФГУ РНЦХТ уже десять лет используется программно-аппаратная система, предназначенная для проведения измерений пульсовой волны, под которой здесь понимается наполняемость кровью кровеносных сосудов. В состав системы входит датчик (пара светодиод–фотодиод), который, собственно и измеряет наполняемость сосудов. Основная особенность датчика заключается в том, что он выдаёт не саму пульсовую волну, а M–M-интервалы (конкретный алгоритм обнаружения которых неизвестен). Последующая математическая обработка в целом повторяет ту, которая описывается самим Р.М.Баевским. В результате, врач получает в распоряжение ряд числовых характеристик, начиная с частоты сердечных сокращений и заканчивая интенсивностью дыхательных волн. Результаты показываются в виде списка показателей, списка диагностических оценок, а, также, в виде ряда графиков: ритмограмма; гистограмма распределения; спектрограмма; автокоррелограмма; коррелограмма.

При разработке современных программно-инструментальных комплексов, предназначенных для применения в клинической практике, происходит интеграция нескольких измерительных подсистем, отвечающим различным измеряемым физиологическим показателям, и создание единой управляющей оболочки. Пульсовая волна является важным источником сведений о протекающих в организме процессах регуляции, поэтому соответствующая программно-аппаратная подсистема непременно включается в программно-инструментальный комплекс. На первом этапе разработки комплекса используются существующие измерительные подсистемы. Однако, такие системы устаревают, становятся несовместимыми с аппаратным и программным обеспечением, не говоря о том, что такие системы должны быть сертифицированными. Поэтому, на втором этапе осуществляется замена старых измерительных подсистем на новые.

В качестве новой измерительной подсистемы используется прибор «Пульс–Мицар»,

сопряжённый с программным приложением WinOxy. Прибор позволяет регистрировать саму пульсовую волну (сырые измерения) и передавать в программу уже результат аналогово-цифрового преобразования. Самая главная проблема – это преемственность результатов измерений: необходимо гарантировать, чтобы новые данные, получаемые при помощи программы WinOxy, были сравнимыми со старыми данными, полученными при помощи программы «Пульсомер»; врачи-клиницисты – основные потребители программно-инструментального комплекса – должны быть уверены в новых данных, а также, в результатах их обработки старыми методами, и доверять представлению этих результатов в привычном для себя виде. Для этого, в свою очередь, необходимо разработать методику предварительной обработки сырых измерений (пульсовой волны), которая позволит сохранить прежний способ анализа данных (по Р.М.Баевскому).

В докладе описываются этапы решения поставленной задачи. Рассматриваются вопросы построения алгоритмов предварительной обработки результатов измерений, а также, программная реализация соответствующего модуля, отвечающего за анализ данных по методике Р.М.Баевского.

Жвалевский О.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ**

При применении программно-аппаратных систем и программно-инструментальных комплексов в клинической практике накапливаются массивы разнородных биометрических данных, куда входят исходные данные (физиологические сигналы) и результаты их математической обработки (потенциально информативные признаки). Врач (на основании имеющейся у него информации) решает вопрос о дальнейшем лечении пациента, но может решать и различные исследовательские задачи и строить прогностические модели. Также имеется исследователь (группа исследователей), который разрабатывает методы математического анализа биометрических данных (под которыми здесь понимаются результаты измерений физиологических показателей, производимых не с целью аутентификации испытуемого, а для анализа протекающих в организме процессов). Для проведения исследований необходимо обеспечить своевременный (и оперативный) обмен данными между врачом-клиницистом и исследователем: врач-клиницист проводит измерения, накапливает и интерпретирует данные, а исследователь анализирует полученные данные (формирует обучающие и контрольные выборки, находит решающие правила и обнаруживает скрытые закономерности). Эта задача традиционно решается при помощи создания базы данных (БД). В самом простом случае имеется единая БД, которая используется как при проведении измерительных экспериментов, так и при проведении статистических исследований. Во всех остальных случаях имеются, по крайней мере, две базы данных – БД врача и БД исследователя – и средство синхронизации данных между базами данных.

В программно-инструментальных комплексах, как правило, используется несколько источников биометрических данных, для получения которых применяются свои программно-аппаратные решения, характеризующиеся своими особенностями проведения измерений, управления полученными данными и средствами их первичной обработки. Также в состав комплекса входит оболочка, предназначенная для автоматизации измерительного эксперимента и сохранения результатов измерений в БД.

До тех пор пока комплекс функционирует на одном компьютере, управление данными выглядит тривиальным: в схеме БД предусмотрены протоколы экспериментов различных типов, сами типы протоколов, соответствующие различным физиологическим показателям и способам их измерения, а также, сведения об испытуемых, проходящих обследование.

В силу разных технических и организационных причин иногда приходится распределять различные измерительные подсистемы по разным компьютерам, причём, эти компьютеры не обязательно могут быть связаны в единую сеть. Это порождает проблему синхронизации распределённой БД с базами данных врача и исследователя. Если компьютеры связаны в сеть или речь идёт о мобильном комплексе, то возможен централизованное управление данными, но, как только в исследованиях используется несколько программно-инструментальных комплексов, управление данными становится нетривиальным.

Ситуация ещё больше усугубляется, если создаётся сетевое хранилище биометрических данных, к которому могут подключаться несколько экспериментальных центров и/или несколько исследовательских групп. Каждый экспериментальный центр является источником данных, которые попадают в хранилище, с другой стороны в исследовательском центре производится разработка методов математической обработки, которые также могут (в своём конечном исполнении) помещаться в сетевое хранилище. Вычисления могут производиться как на самом сервере, так и на стороне исследователя. Таким образом, как исследователи, так и экспериментаторы в различных ситуациях выступают как поставщики, так и потребители (данных, методов, алгоритмов и результатов).

В докладе рассматриваются задачи, которые решаются при создании конкретных баз данных, начиная с однопользовательских баз данных и заканчивая сетевыми хранилищами: БД для изучения

паркинсонизма, БД для изучения психосоматического статуса испытуемого, а, также, распределённая БД общего назначения, предназначенная для изучения функциональных состояний. Сюда относится введение метаданных, создание вычислительной среды, проектирование и реализация программного и пользовательского интерфейсов. Ставится и задача описания общих принципов организации хранилищ биометрических данных, результатом решения которой должно быть создание специализированных систем управления базами биометрических данных.

Князева И.С., Меклер А.А., Забродская Ю.М., Макаренко Н.Г., Куперин Ю.А.
Россия, Санкт-Петербург, Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория РАН,
Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, Российский научно-исследовательский нейрохирургический
институт им. проф. А.Л. Поленова, Санкт-Петербургский государственный университет
ПОЛУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ СРЕЗОВ ОПУХОЛЕЙ
ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ДИАНОСТИКИ

Оценка степени злокачественности первичных опухолей головного мозга (ОГМ) влияет на тактику лечения и объем проведения лучевой и химиотерапии, которые сами по себе являются агрессивными по отношению к организму человека. Точный гистологический диагноз обеспечивает выбор оптимального лечения для каждого вида опухоли, обеспечивая тем самым продолжительность и качество жизни пациента. Применение методов интеллектуальной классификации изображений (в данном случае – гистологических срезов опухолей) позволит значительно сократить сроки диагностики опухолей, позволяя привлекать для проведения последней специалистов-патологоанатомов широкого профиля и не обращаться к узкопрофильным специалистам.

Снимки срезов тканей представляют собой сложно организованные структуры на плоскости. Необходимы геометрические или топологические дескрипторы позволяющие характеризовать связность, количество и форму объектов на этих снимках. Интегральная геометрия (Санталло, 1983, Стоян, 1995) предоставляет фундаментальную математическую базу для определения таких функционалов, которые получили название функционалы Минковского. Основным из них является характеристика Эйлера, которая, грубо говоря, равна числу кластеров за вычетом «дыр» в них. Морфологические характеристики вычисляются для выпуклых множеств. На практике для анализа реальных изображений необходимо вводить какие-то преобразования, для получения таких множеств из исходного изображения. Введем для этого некоторый уровень яркости или контраста и рассмотрим множество тех пикселей, значение «серого» в которых равно или превышает заданный порог. Такое множество называют множеством выбросов. Маркируя принадлежащие ему пиксели черным, а остальные пиксели – белым цветом, мы получим бинарное изображение. Мы можем менять величину порога и получить зависимость характеристики Эйлера от неё. Эта кривая будет дескриптором изображения.

Нами получены Эйлеровы кривые для нескольких срезов условно здоровых (заболевания, не связанные с онкогенезом) тканей и наиболее тяжелой опухоли – глиобластомы. Полученные результаты соответствуют ожидаемым, т.е. кривые Эйлера для этих двух типов образцов сильно различаются. Это даёт основания предполагать, что характеристики кривых Эйлера позволят классифицировать гистологические срезы ОГМ различного характера.

Квятковский К.И., Шуршев В.Ф.
Россия, Астрахань, Астраханский государственный технический университет
СЦЕНАРНЫЙ ПОДХОД К СПЕЦИФИКАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ
НА БАЗЕ СОЦИАЛЬНОЙ КАРТЫ ГРАЖДАНИНА

В настоящее время в Астраханской области активно реализуется пилотный проект при поддержке Сбербанка РФ по внедрению электронного идентификатора личности – «Социальной карты», удостоверяющей статус гражданина. Развертывание ее происходит путем решения параллельных задач: предоставление комплекса банковских услуг на территории России, предоставление и учет мер медицинской и социальной поддержки.

«Социальная карта» представляет собой прототип пластиковой банковской карты с магнитной лентой и чипом, на котором возможна запись 128 Кбит информации, на которой возможна резервация участка памяти под решение задач по предоставлению государственных услуг, в том числе связанных с обслуживанием гражданина в медицинских и социальных учреждениях.

При автоматизации задач, связанных с созданием медицинских приложений, реализуются следующие возможности информационной технологии с использованием электронного чипа: идентификация гражданина (для доступа к предоставлению услуг в медучреждении), обмен данными (связанный с изменением витальных сведений), расчетно-платежные возможности (монетаризация льгот, контроль очередности).

Предлагается использование сценарного подхода к разработке спецификации медицинских приложений – формированию технических требований к инжинирингу бизнес-процесса. Используются два типа сценариев: α и β -сценарии.

α -сценарий формируется владельцами проблемы – представителями медучреждений – на основе вербального описания медицинского процесса так, как он сложился, исходя из существующего опыта и возможностей обслуживания пациентов. На основе вербального сценария с участием когнитолога, системного аналитика и эксперта предметной области выполняются семантический, факторно-целевой и ситуационный виды системного анализа, детализирующие объекты и процессы предметной области. Параметры бизнес-процесса определяются по результатам аналитического и имитационного моделирования обслуживания пациентов медицинским учреждением. Результатом данного этапа является графическое описание процесса, формирование цели и показателей ее достижения, определение параметров процесса, позволяющие перейти к β -сценарию – структурному описанию процесса.

Для построения информационной модели бизнес-процесса в соответствие со стандартом MDA используются пять представлений модели Захмана – функции, дислокация, персонал, время, мотивация. На этом этапе подключаются другие участники, обеспечивающие корпоративное, информационное, вычислительное, проектное, технологическое представления бизнес-процесса: владелец персональных данных «Социальной карты», представители медицинского информационно-аналитического центра, специалисты по телекоммуникациям и информационной безопасности. Параллельно происходит имитационное моделирование β -сценария в части оценки достижимости цели.

Результат моделирования возвращается представителям предметной области. Если он приемлем, технические требования принимаются, в противном случае β -сценарий дорабатывается.

Таким образом происходит переход от описания к формализации бизнес-процесса, включающий стадию анализа и моделирования, позволяющий получить спецификацию процесса для его последующего инжиниринга.

Латухина Е.А, Свиньин С.Ф.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ВЫБОР СУБД ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ**

Электрогастроэнтерография – метод оценки моторно-эвакуаторной функции желудочно-кишечного тракта, основанный на частотном разделении и анализе сигналов, снимаемых с поверхности тела пациента. Главное преимущество электрогастрографии по сравнению с зондовыми методами – ее неинвазивность, так как она не требует введения в организм человека инородных предметов.

Информатизация процессов исследования нарушений моторной деятельности и контроля эффективности проводимого лечения позволяет осуществлять автоматическую регистрацию и объективную оценку параметров, определяющих динамику отделов ЖКТ. В Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования (МАПО) и Санкт-Петербургском институте информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН) в течение нескольких лет проводятся работы по созданию аппаратных и программных средств диагностики методами СЭГЭГ. В настоящее время продолжаются совместные исследования по созданию нового образца системы регистрации и учета гастроэнтерологических сигналов в СПИИРАН и Поморском государственном университете им. М.В. Ломоносова (ПГУ).

Для функционирования аппаратно-программного комплекса необходимы следующие виды программного обеспечения: ПО регистрации и первичной обработки сигналов, ПО математической обработки записей, база данных.

База данных предназначена для хранения истории болезни пациента, рассчитанных характеристик сигналов и записей электрогастроэнтерограмм. Для хранения записей электрогастрограмм необходимо учитывать, что они представляют собой массивы чисел размерами от 1500 до 36000 элементов, причем для каждого пациента таких наборов данных будет до 28.

Можно сформулировать следующие требования к СУБД. Она должна обеспечивать хранение информации о пациенте (история болезни) и исследованиях (параметры регистрации и рассчитанные характеристики сигналов), хранение больших объемов информации (записей сигналов). СУБД предназначена для локальной работы и должна быть бесплатной.

В настоящее время для хранения информации о пациенте используется база данных MS Access. Данные обследований хранятся в текстовых файлах (инфо-файл с характеристиками каждой записи и несколько файлов, в каждом из которых хранится запись только одного канала одного обследования). Очевидно, что такое решение не удовлетворяет поставленным требованиям.

В качестве новой СУБД было решено использовать SQLite, которая обладает следующим набором достоинств: встраиваемая СУБД, возможность работы с BLOB-полями, в которых можно хранить записи сигналов, язык программирования C++, совместимость с библиотекой Qt, которая используется для написания остального программного обеспечения системы. Кроме того, она является общественным достоянием, потому что использовать SQLite можно без каких-либо ограничений.

Меклер А.А., Шварц Д.Р., Минин А.С., Куперин Ю.А., Дмитриева Л.А., Романов С.П., Алексанян З.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, Санкт-Петербургский государственный университет, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Институт мозга человека им. Н.П. Бехтерева РАН
ПРЕДОБРАБОТКА СИГНАЛОВ ТЕНЗОТРЕМОРОГРАММЫ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ КЛАССИФИКАЦИЕЙ В ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ

Представленная работа направлена на построение системы автоматической диагностики расстройств моторной системы человека. В качестве исходных данных взяты сигналы мышечной активности человека – тензотреморограммы (ТТГ), получаемые при приложении изометрического усилия пальцами рук к тензодатчику. Для достижения поставленной цели в работе применено сочетание методов интеллектуальной классификации данных с предварительной обработкой ТТГ.

Мы исследовали эти сигналы и их отдельные компоненты – т.н. эмпирические моды, полученные при помощи методики EMD (Empirical Mode Decomposition). Исследование проводилось при помощи методов теории динамического хаоса и мультифрактального анализа – были вычислены старшие показатели Ляпунова, корреляционные размерности восстановленного аттрактора и их зависимости от размерности лагового пространства. На этом этапе было установлено, что в сигнале присутствует шумовая компонента, хаотическая динамика и квазипериодические колебания. При этом было сделано предположение, что для улучшения качества классификации шумовую компоненту, выделяемую при помощи EMD-фильтрации, можно из сигнала исключить. Впоследствии это предположение подтвердилось – оказалось, что наиболее надёжная классификация получается при использовании только хаотических и квазипериодических составляющих сигнала.

На следующем этапе исследования были применены два алгоритма интеллектуальной классификации данных – самоорганизующиеся карты Кохонена (СОК) и адаптивный бинарный классификатор (АБК) – т.н. нейронные облака. Оба этих классификатора применялись к полученным экспериментальным данным, прошедшим различную предобработку. Предобработка заключалась в синтезе искусственных сигналов из различных комбинаций мод и применении к полученным временным рядам преобразования Фурье и вейвлет-преобразования.

В результате исследования было установлено, что наилучшую классификацию осуществляет СОК при следующей предобработке: из сигналов ТТГ вычитается первая мода, вычисляется спектр полученного искусственного сигнала и для дальнейшей классификации берутся фрагменты полученного спектра. Был выделен ряд фрагментов, обеспечивающих наилучшее разделение. Качество классификации доходило до 82%.

Применение АБК позволяет получить незначительно худший результат при классификации исходного сигнала, из которого вычтена первая мода. Поскольку АБК представляет собой амплитудный классификатор, дальнейшего преобразования не производится.

Работа поддержана грантами РФФИ 08–07–12–52–офи, фонда «Научный потенциал» №185, и правительства Санкт-Петербурга 377/08 и 362/09.

Меклер А.А., Шварц Д.Р., Рымарь В.И., Дмитриенко В.В., Кавсан В.М.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича,

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет,

Украина, Киев, Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины

КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ПРОФИЛЕЙ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ В ОПУХОЛЯХ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Высокая гетерогенность и множественность путей развития глиом требуют выявления новых молекулярных маркеров и идентификации новых мишеней для эффективной терапии, зависящей от специфики генетического дефекта в опухоли. Основной задачей здесь является выявление генных сигнатур – наборов генов, профиль экспрессии которых характерен для каждого вида опухолей – и построение системы интеллектуальной классификации данных, позволяющей оценить характер опухоли.

Для классификации опухолей в соответствии со степенью их агрессивности мы использовали данные из репозитория NCBI.NLM.NIH.GOV/GEO. Показатели экспрессии были нормированы относительно референтных генов (т.н. генов домашнего хозяйства) ACTB, GAPDH и TBP. В исследовании были использованы 20 генов, экспрессия которых значимо изменена в глиобластоме. В нашем распоряжении были данные об экспрессии указанных генов в 225 образцах глиобластомы IV, 69 астроцитомы III, 17 астроцитомы II, 45 пилацетарной астроцитомы I (по классификации ВОЗ) и 71 образце условно здоровой ткани. Для классификации были применены самоорганизующиеся карты Кохонена (СОК).

В результате мы получили обученную карту Кохонена, в различных областях которой сгруппировались профили экспрессии генов в опухолях различного типа и здоровом мозге. Наиболее

ярко выраженными оказались области, соответствующие здоровой ткани и первой степени опухоли (пилацетарная астроцитома). Эти результаты подтверждают ранее опубликованные сообщения, в которых говорится, о сильном отличии пилацетарной астроцитомы от глиобластомы по экспрессии ряда генов.

Резунков А.Г., Резункова О.П.

Россия, Санкт-Петербург, ООО ЦНТСП «Инновационные технологии»,

Смольный институт Российской академии образования

ЗАЩИТНО-АДАПТАЦИОННЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС С ЭЛЕМЕНТАМИ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ И ЕГО ПРОВЕРКА В УСЛОВИЯХ КОМПЬЮТЕРНОГО КЛАССА

Защита организма человека от накапливающегося действия электромагнитных излучений (ЭМИ) предполагает снижение их интенсивности до уровней, не превышающих предельно допустимые. Выбор конкретных методов и средств защиты происходит с учётом их экономических показателей, простотой и надёжностью эксплуатации.

Для решения этой задачи было решено объединить в единый комплекс защитные функции экрана, компьютеризированную программу с адаптационными свойствами и компьютерную программу с контрольными функциями, позволяющую автоматически отключать компьютер, если пользователь устал.

Был разработан Защитно-адаптационный программный комплекс (ЗАПК), который позволяет:

- понизить уровень воздействия ЭМИ за счёт использования аутобиорезонансных аппликаторов «Метакрон», изготовленных на основе металлизированной ткани;
- повысить адаптационный уровень пользователя за счёт использования компьютеризированной программы с адаптационными свойствами (КомПАС «Солнечный круг»);
- вести контроль за уровнем внимания и работоспособности с помощью специализированной тестирующей компьютерной программы (СТКП «Тесты»);
- приостанавливать работу компьютера и извещать об этом системного администратора, если уровень прохождения теста окажется ниже, чем заложено в контрольной программе СТКП.

По итогам исследовательской работы в рамках учебного процесса на каф. БМТ СПб ГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича ЗАПК прошёл апробацию в условиях занятий в компьютерном классе среди учащихся старшего курса технического колледжа.

Апробация проводилась в два этапа.

Первый этап: в течение 3-х недель, в начале учебной недели и в конце учебной недели учащиеся выполняли тесты СТКП и давали самооценку по опроснику САН (самочувствие, активность, настроение), выполненному в компьютерном виде. В это же время у них замерялось артериальное давление и пульс. Затем учащиеся выполняли в течение 60 мин на компьютере учебную программу, в конце занятия цикл измерений повторялся.

Второй этап: в течение следующих 3-х недель проводили замеры по той же схеме, только у волонтеров были одеты на грудь и на голову аппликаторы «Метакрон» и каждый в начале занятий перед своим монитором выполнял задание по программе «Солнечный круг».

В апробации участвовало 30 практических здоровых волонтеров в возрасте 16–18 лет. Все наблюдения проводились в присутствии врача.

Результаты исследования показали:

- за время апробации показатели давления, пульса и вегетативного индекса оставались в пределах нормы на уровне среднего значения;
- применение ЗАПК способствовало изменению вегетативного индекса после занятия в компьютерном классе в сторону возрастного адаптивного коридора здоровья;
- применение ЗАПК улучшило результаты по тестированию на внимание и работоспособность у 70% учащихся.

Резунков А.Г., Резункова О.П.

Россия, Санкт-Петербург, Федеральный центр сердца, крови и эндокринологии

им. В.А. Алмазова

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОМПЬЮТЕРА НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЧЕЛОВЕКА

Любой прогресс в науке или технике, наряду с ярко выраженными, безусловно, положительными явлениями, неизбежно влечет за собой и отрицательные стороны. Компьютер столь же безопасен, как и любой другой бытовой прибор, но, как и в случае с другими бытовыми приборами, существуют потенциальные угрозы для здоровья, связанные с его применением. Вопросы компьютеризации общества сейчас стоят в ряду множества факторов, влияющих на здоровье людей, при этом обсуждению подлежат не только само техногенное излучение, которое, как правило, даже при накопительном факторе остается в рамках допустимых санитарных норм, а именно тот объем информации, который приходится перерабатывать человеку за короткий момент времени наедине с персональным компьютером. Сегодня биотехнические системы, которые ранее рассматривались как

человек-машина прежде всего должны рассматриваться как человек-персональный компьютер, именно поэтому так важно оценить степень влияния информационных технологий на здоровье человека. Последнее время часто приходится слышать о вредном воздействии компьютера как одного из средств современных информационных технологий на организм пользователя. Такие проблемы как головная боль, головокружение и боль в глазах, утомление и нарушение ночного сна, сонливость в течение дня, изменение настроения и повышенная раздражительность, боль в мышцах и в области сердца, неровное сердцебиение и одышка зачастую сопровождают заядлых пользователей компьютеров. От чего это происходит – от излучения или от неадекватной напряженной переработки информации? Для решения данной задачи, при контроле физиологического состояния студентов технического вуза во время учебного процесса, был использован комплекс неинвазивных диагностических методов:

- электроэнцефалографический компьютерный комплекс «Телепат–104» со встроенной программой обработки биоэлектрической активности головного мозга WinEEG;
- анализ ВСР – скрининг-диагностика R–R интервалов кардиоритмограммы (патент № 2128004);
- акупунктурная диагностика: с помощью электропунктурных комплексов МЕДИСКРИН (Рy МЗ РФ № 292/0499/98–5–4) и «Зодиак» (патент № 2122347), а также на термopунктурном приборе Рефлексомастер РМ–07 (Рy МЗ РФ № 29/23041101/3560–02);
- специализированная тестирующая компьютерная программа (СТКП «Тесты»), позволяющая вести контроль за уровнем внимания и работоспособности.

Все вышеперечисленные диагностические комплексы позволили зафиксировать изменение в психофизиологическом состоянии студентов при пользовании компьютерами.

Романов С.П.

Россия, Санкт-Петербург, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИНТЕГРАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ МОТОРНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНАЛИЗА УДЕРЖИВАЕМОГО ИЗОМЕТРИЧЕСКОГО УСИЛИЯ
КАК ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ВРЕМЕННОГО РЯДА

Параметры движений анализируют для раскрытия центральных механизмов управления и понимания принципов функционирования ЦНС. Биомеханическую структуру локомоторных актов, включая поддержание вертикальной стойки, используют как диагностические критерии при различных патологиях, сравнивая её с нормой, выявляемой на здоровых испытуемых. Патологические состояния позволяют обосновывать гипотезы о взаимодействии структур моторной системы в подготовке и реализации двигательных актов (Иоффе М.Е., 2003).

В отличие от анализа движений мы изучаем амплитудно-частотные параметры изометрического усилия, удержание которого вызвано произвольной активацией структур ЦНС пропорционально прикладываемой силе. Параметры изометрического усилия, в соответствии с принципом “конечного пути” Ч. Шеррингтона, отражают структуру нисходящей активности к мотонейронным пулам сегментарного уровня непосредственно через силу сокращения мышц без преобразования этой силы в ускорение, скорость и смещение инерционных масс звеньев тела при выполнении движений. При удержании изометрического усилия в многоуровневой иерархически организованной моторной системе в образующихся контурах с мотонейронным пулом возникает циклическую активность, которая может быть вычленена методом анализа последовательных временных рядов. Спектры плотности анализа Фурье отражают составляющие, частоты которых сопоставляют с активностью определённых структур моторной системы и используют в диагностических целях.

Однако, этого недостаточно для понимания функционального взаимодействия структур моторной системы как в норме, так и при различных патологиях ЦНС. Разложение временных последовательностей произвольно удерживаемого изометрического усилия позволило выделить 5–7 существенных компонент, которые имеют чётко выраженный максимум с последовательно уменьшающимися значениями в диапазоне 1–10 Гц и расположены в определённых границах так, что они оказываются вложенными друг в друга с общей огибающей в области низких частот. С увеличением усилия максимумы главных компонент смещаются в область высоких частот в соответствии с нейрофизиологическими данными реакций возбудимых образований на энергетически возрастающий стимул. Дополнительно, максимумы первых двух главных компонент увеличиваются по амплитуде (в %) пропорционально усилию, а их частотные диапазоны позволяют отнести их к первым двум уровням, соотносимым с сегментарным и корковым отделом моторной системы. Остальные, с меньшими амплитудами, 5 главных компонент уменьшают свой относительный вклад с увеличением изометрического усилия и показывают графически сходные, но смещённые паттерны расположения максимумов относительно частоты разложения. Полагаем, что применение метода разложения временных рядов произвольно удерживаемого изометрического усилия позволит неинвазивным методом выявить особенности активации структур моторной системы как у здоровых обследуемых, так и у пациентов с различными центральными формами нарушения движений. Новый

подход к анализу данных расширяет возможности фундаментальных исследований в области физиологии движений и способствуют дальнейшему развитию модельных представлений о структурно-функциональной организации моторной системы в норме, при развитии патологических состояний и восстановлении двигательной функции. Работа выполняется при поддержке Программы Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине» в 2009–2010 гг.

Рудницкий С.Б., Вассерман Е.Л., Карташев Н.К., Жвалецкий О.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
КОМПЛЕКСНАЯ ОБРАБОТКА БИОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ КАК ОСНОВА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДИАГНОСТИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА**

Современные диагностические технологии предоставляют врачам огромные объёмы разнотипных данных о функциональном состоянии (ФС) человека. Однако большая часть ценной информации оказывается неиспользованной, что делает работу всей человеко-инструментальной диагностической системы малоэффективной. Одновременно с этим, сложной и во многом нерешенной задачей остается автоматизация диагностики и прогнозирования ФС. Для преодоления этих проблем, а также для повышения надежности и достоверности оценки ФС мы предлагаем использовать интегрированные комплексы, содержащие несколько датчиков одноименных параметров.

Примерами синергизма измерительных методов, а биометрия, по определению, имеет дело с измерениями, являются различные многошкальные измерения, позволяющие получить результаты намного выше, чем в отдельной самой точной из используемых измерительных шкал. Многошкальные измерения – это измерения в разных шкалах одного и того же параметра или фактора. Измерения взаимозависимы, так как измеряем одну и ту же величину разными методами и, соответственно, в разных шкалах (пример нониуса и штангенциркуля). Любая интегрированная (комплексированная) правильно построенная система также является многошкальной с результатом проявления эффекта синергизма. В основе метода лежит идея полезного использования некоторой информационной избыточности. Избыточными здесь обязательно должны быть информационные поля и соответствующие им датчики одноименных параметров, но при одном весьма важном требовании – разнородным физическим принципам, лежащим в основе функционирования этих датчиков. Это обеспечивает разный характер спектров погрешностей величин или параметров, измеряемых этими датчиками. Одноименных датчиков должно быть, по крайней мере, два, что позволяет реализовать принцип инвариантности и обеспечить невозмущаемость оценок измеряемых величин. Но это делает комплексы сложными как структурно, так и функционально из-за полиморфности распознаваемых конструкторов. Снизить итоговое количество непосредственно регистрируемых параметров за счёт исключения наименее информативных и повысить эффективность их совместной обработки способны новейшие информационные технологии Data Mining, позволяющие извлекать из полученных данных скрытые в них закономерности.

На первом этапе работы был разработан измерительный комплекс и ряд методик для совместного измерения физиологических и психологических показателей для экспресс-диагностики и мониторинга ФС человека. Разработанный измерительный комплекс имеет модульную архитектуру: каждый измеряемый показатель обрабатывается отдельным программным приложением, что позволяет использовать уже существующие программные приложения, отдельно преобразовывать каждый тип поступающих данных и подключать различные модули при расширении комплекса.

В процессе этой работы, решая задачу одновременной регистрации набора физиологических и технических сигналов, мы столкнулись с проблемой, типичной для исследователей, работающих с биологическими объектами. Это проблема организации синхронной регистрации физиологической информации с использованием закрытых программно-аппаратных комплексов разных производителей. Мы считаем, что на данном этапе наших исследований преодолеть её можно с помощью специального устройства – синхронизатора, разработке которого посвящены два отдельных доклада.

Данные, полученные в ходе пилотного исследования по оценке ФС испытуемых, были подвергнуты оценочному анализу, который показал их пригодность для дальнейшей обработки с использованием ряда методов Data Mining. Планируется продолжить исследование, доработав измерительный комплекс, увеличив количество регистрируемых параметров жизнедеятельности и существенно увеличив выборку за счет экспериментальных и клинических данных.

Современное состояние биометрических и информационных технологий и, проведённые нами исследования и эксперименты дают основание ожидать, что комплексные биометрические системы позволят проводить обучаемую классификацию различных функциональных состояний пациента.

Рудницкий С.Б.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПО МИНИМАЛЬНОМУ ОБЪЕМУ ВЫБОРКИ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ
СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ЧЕЛОВЕКА**

В ряде приложений биометрических систем требуется принимать решение о наличии/отсутствии какого-либо признака в результатах измерений по минимально возможному объему выборки. В этом случае наиболее эффективным будет применение методов последовательного анализа или двухступенчатого обнаружения.

Например, при дистанционном распознавании психического состояния биологических объектов время принятия решения ограничивается величиной, существенно зависящей от постоянной времени срабатывания исполнительных устройств. Как правило, решение приходится принимать в реальном масштабе времени и временные затраты на уточнение решения, полученного на предыдущем этапе, весьма ограничены. При решении таких задач правильно составленная последовательная процедура принятия решения обладает преимуществами по сравнению с одноэтапной процедурой. Если шуму приему аппроксимировать нормальным законом, что наиболее часто используется в теории обнаружения и измерений параметров (имеются в виду шум на входе приемника и приведенные ко входу тепловые шумы устройств приема и обработки сигналов), то выигрыш от применения алгоритмов последовательного анализа при распознавании единичного признака может изменяться в широких пределах – в зависимости от величины, численно равной отношению сигнал/шум.

В рассматриваемом в докладе примере принятия решения осуществляется на основе измерений не одного, а группы параметров, таких как микровибрации в оптическом диапазоне, характеристики излучения в инфракрасной области спектра, частота сердечных сокращений (пульс), частота дыхания, характеристики звукового поля объекта в целом и отдельных его органов и др. Особенностью этой задачи является и то, что не все перечисленные параметры имеют одинаковый вес при принятии решения; более того, возможны ситуации, когда набор параметров, по оценкам которых принимается решение на промежуточном этапе, не совпадает со всей совокупностью параметров. Это может давать определенные преимущества по времени принятия решения (обеспечивая при этом возможность принятия решения при минимальном объеме выборки). Например, на первом этапе производится анализ выборки по необходимым, а на следующем – по достаточным наборам показателей для принятия окончательного решения.

В рамках приведенного примера следует отметить также, что назначение весовых коэффициентов находится в прямой зависимости от функции риска, от потерь, соответствующих неправильному принятию решения. При отсутствии априорной информации о системе приоритетов принимается гипотеза о равной значимости оцениваемых параметров.

Известно, что в задаче радиолокационного обнаружения многоэтапная процедура вырождается в двухэтапную – именно второй этап дает существенное улучшение, а последующие увеличивают эффективность метода на единицы процентов. Трансформируя эти выводы к задачам биометрии, можно ожидать, что правильный отбор исследуемых биологических параметров при принятии решения также должен привести к сокращению числа этапов до 2 – 3-х. Однако такая ранжировка биологических параметров должна проводиться для каждой целевой функции (решаемой задачи) и для конкретного набора ограничений. Такие процедуры относятся к этапу самонастройки решающего устройства и выполняются в автоматическом режиме.

Рудницкий С.Б.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ФАКТОРЫ «ЛОЖНАЯ ТРЕВОГА» И «ПРОПУСК ПРИЗНАКА» В БИОМЕТРИЧЕСКИХ
И МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

В биометрических системах, как правило (см. обзоры на www.biometricgroup.com), используют критерий среднего риска, который является наиболее общим из всех статистических критериев обнаружения. Большинство известных статистических критериев – «идеального наблюдателя», «максимального правдоподобия» и др. характеризуются равной стоимостью «ложной тревоги» и «пропуска анализируемого признака и/или параметра». Однако существуют ситуации, в которых вероятность ложной тревоги не должна превосходить некоторого заранее заданного значения, а априорные вероятности наличия или отсутствия анализируемого признака неизвестны.

В докладе обсуждаются различные аспекты факторов «ложная тревога» и «пропуск анализируемого признака» в медицинских информационных системах (МИС) и намечаются пути выявления их допустимых значений, обсуждаются возможные применения и ограничения метода.

Исследуются следующие аспекты фактора «ложная тревога»: психологический; диагностический аспект медицинской ошибки при назначении лечения; аспект ложной тревоги в доказательной медицине; «ложная тревога» при идентификации личности биометрическими системами безопасности.

В литературе имеются некоторые решения в контексте последнего из указанных аспектов (см., www.engr.sjsu.edu/~graduate/biometrics), что свидетельствует, с одной стороны, о существовании необходимости проведения подобных исследований, и об их недостаточности – с другой.

Фактор «пропуск анализируемого признака» вряд ли нуждается в комментариях. Его аспекты присутствуют при решении задач биомедицинской информатики в большом числе; одно их перечисление может составить объемный труд. Поэтому здесь уместно только отметить, что сузить область аспектов поможет выбор конкретной задачи.

Допустимые значения рассматриваемых факторов, как правило, устанавливаются экспертным путем. Они не являются постоянными величинами для биоинформатики, а зависят от специфики решаемых задач, от их смысла и, иногда, от таких характеристик, как география районов обследования, состав населения, пол, возраст, личностные особенности тестируемых и т.д. В докладе приводится ряд примеров, иллюстрирующих данный тезис.

При отсутствии экспертных оценок используется та или иная модель риска, связанного с неправильным принятием решения. Критерий Неймана–Пирсона в этом случае минимизирует средний риск принятия решения. Применительно к задачам, составляющим предмет биомедицинской информатики, использование этого критерия позволит расширить класс допустимых альтернатив, что приведет к более объективным оценкам, т.е. к повышению эффективности ее методов.

Соломатин В.Ф., Шуваев В.Т.

Россия, Санкт-Петербург, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН

О ПОСТРОЕНИИ АВТОИНТЕРВАЛОГРАММ ФРАГМЕНТОВ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ РЕАКЦИЙ НА ПЕРИОДИЧЕСКУЮ СВЕТОВУЮ СТИМУЛЯЦИЮ

Одним из направлений обработки электроэнцефалограмм (ЭЭГ) во временном представлении является построение интервалограмм, представляющих собой функции плотности распределения интервалов между имеющимися в ЭЭГ повторяющимися локальными фрагментами особой формы. Простейшими такими фрагментами являются экстремумы, но могут иметь физиологическую и диагностическую значимость и фрагменты более сложной формы.

Одной из основных функциональных проб, применяемых в клинике, является анализ реакций на периодически повторяющиеся вспышки света. Эти вспышки могут создавать в ЭЭГ локальные изменения, которые можно обнаружить строя автоинтервалограммы. В случае положительной реакции на стимуляцию в автоинтервалограмме будет присутствовать периодическая последовательность хорошо выраженных пиков.

Мы разработали несколько компьютерных программ, предназначенных для построения автоинтервалограмм и исследовали их возможности при обработке файлов реальных ЭЭГ, зарегистрированных аппаратно-программным комплексом «Мицар–ЭЭГ». Программирование осуществляли в средах Турбо Паскаль 7.0 и ТМТ Паскаль 4.0. В качестве локальных фрагментов ЭЭГ использовались экстремумы и участки между соседними экстремумами

Основное внимание было уделено разработке программ, представляющих графически автоинтервалограммы в виде последовательности вертикально ориентированных отрезков. Первая программа строит интервалограммы для максимумов или для минимумов. Вторая программа строит графики, в которых по вертикали откладывается сумма перепадов участков ЭЭГ между соседними экстремумами, Третья программа строит интервалограммы для «подъёмов» или «спусков» ЭЭГ, отобранных по одному на каждом интервале между смежными вспышками света по критерию максимума величины «спуска» или «подъёма». Предварительно вручную, по данным, представляемым на экране программой Win EEG фирмы «Мицар», определялись границы интервалов стимуляции и насчитывались вспомогательные таблицы.

Все программы позволяют в большинстве случаев наличия реакции её обнаруживать, но возможности программ различаются. Первая программа не позволяет обнаруживать реакции на частотах менее 6 Гц. Вторая программа отличается от первой тем, что графики, которые она строит, более информативны (в частности, она позволяет обнаруживать присутствие реакции на нескольких частотах (при стимуляции на одной частоте). Третья программа позволяет обнаруживать наличие реакции при всех частотах стимуляции, но лишь на частоте стимуляции. Эта программа позволяет принимать наиболее достоверные решения о наличии реакции.

Для обнаружения реакций на стимуляцию при «прокрутке» файлов ЭЭГ можно использовать яркостные развёртки автоинтервалограмм. Нами разработана соответствующая модификация первой из упомянутых выше программ.

Основные преимущества предлагаемого подхода (в сравнении с визуальным анализом ЭЭГ и с использованием спектров Фурье) заключаются в возможности получения дополнительной информации и большей простоте при визуальном анализе (что важно для клиники).

Тишков А.В., Хромов-Борисов Н.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН,
Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова
ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА И ЕЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Неотъемлемой частью доказательной медицины неизбежно должна стать доказательная статистика (ДокСтат), основанная на когерентности (согласованности) результатов применения разнообразного арсенала статистических методов. Традиционные (частотные) методы статистического анализа чаще всего ограничиваются процедурами проверки статистических гипотез и построения доверительных интервалов. Более отвечающая велениям времени ДокСтат становится все более бейзовской (бейесовской, байесовской) и включает в себя оценку размера эффекта (EF – Effect Size), бейзова фактора (BF – Bayes Factor, или отношения правдоподобий LR – Likelihood Ratio), предсказательной вероятности или прогностичности (PV – Predictive Value), вероятности воспроизведения, предсказательного интервала (PI – Predictive Interval) и анализ мощности. Одновременно ДокСтат все чаще сопровождается графически наглядной визуализацией как исходных данных, так и результатов их анализа.

Для реализации такого подхода уже существует и интенсивно разрабатывается соответствующее программное обеспечение (ПО), которое, однако, требует апробации. Проведенная нами апробация нескольких десятков некоммерческих программ приводит к следующим выводам.

Для простейшей классической задачи сравнения двух независимых выборок (из нормального распределения) можно рекомендовать следующие апробированные нами программы и последовательность действий: (1) построение гистограмм и вероятностных графиков с помощью программы PAST, которая позволяет легко оптимизировать количество столбцов (классов) гистограммы (<http://folk.uio.no/ohammer/past/>); (2) построение диаграмм типа «короб с усами» и выявление резко выделяющихся значений с помощью программы InStat+, которая уникальна тем, что представляет все экспериментальные точки (<http://www.reading.ac.uk/ssc/software/instat/instat.html>); (3) проверка нормальности (гауссовости) выборочных распределений разнообразными критериями с помощью PAST и двух отечественных программ AtteStat (<http://attestatsoft.narod.ru/>) и ISW (<http://fpmi.ami.nstu.ru/~headrd/>); (4) проверка равенства средних двух независимых выборок по t -критерию Стьюдента, как на основе P -значения, так и на основе интервальной оценки для разности средних, наглядная графическая визуализация этих результатов, а также точечная и интервальная оценки стандартизированного размера эффекта по Коэну (Cohen) с помощью плагина ESCI JSMS (<http://www.latrobe.edu.au/psy/esci/>); (5) оценка бейзова фактора на основе полученного значения статистики t -Стьюдента с помощью веб-программы Bayes Factor Calculators (<http://pcl.missouri.edu/bayesfactor>) или соответствующего скрипта для среды R; (6) точечная и интервальная оценки вероятности воспроизведения на основе полученного значения t и предсказательных интервалов для наблюдаемого размера эффекта по Коэну с помощью программы LePrep (<http://www.univ-rouen.fr/LMRS/Persopage/Lecoutre/Eris.html>); (7) оценка достигнутой мощности критерия и объема выборок для последующих проверочных (подтверждающих) повторностей эксперимента с помощью программы G*Power (<http://www.psych.uni-duesseldorf.de/aap/projects/gpower/>).

Накопленный нами опыт практического применения предлагаемой схемы доказательного и предсказательного статистического анализа в биомедицине убеждает в ее когерентности.

Турков И.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ**

К настоящему времени в рамках реализации приоритетного национального проекта «Здоровье» достигнуты существенные результаты в укреплении материально-технической базы лечебно-профилактических учреждений, в целом решен вопрос оснащенности минимально необходимой вычислительной техникой органов управления здравоохранением.

Не смотря на это, результаты обследования, проведенного по заданию Минздравсоцразвития России, показывают, что большая часть средств вычислительной техники применяется в целях обеспечения административно-хозяйственной деятельности медицинских учреждений, в то время как для автоматизации собственно лечебно-диагностического процесса и осуществления функций управления здравоохранением используется менее 20% компьютерного парка.

Сегодня в среднем по России на 10,6 работников государственных и муниципальных учреждений здравоохранения приходится один компьютер. При этом лишь 7,7% лечебно-профилактических учреждений используют в своей деятельности системы ведения электронной истории болезни или электронных медицинских карт, менее 3% оснащены средствами телемедицины.

Для улучшения качества оказываемых услуг в современном здравоохранении необходимо провести модернизацию в ИТ-сфере. Но с внедрением новых технологий возникают и новые проблемы.

Один из главных барьеров – это обучение персонала, который будет их использовать. При внедрении таких систем может потребоваться отвлечение ключевых работников на неделю или более для обучения пользованию системой, а затем они должны будут тратить свое время на обучение своих коллег. Имеющийся персонал может оказаться неспособен адаптироваться к выполнению компьютеризованных процедур, вследствие чего понадобится замена части работников, что, в свою очередь, приведет к нарушению нормального режима функционирования учреждения. Далее, между внедрением автоматизированной системы и получением от нее ощутимой выгоды проходит определенное время. Обеспечение должной конфиденциальности данных, хранимых в электронном виде, усложняет систему и увеличивает ее стоимость (в информационных системах здравоохранения могут использоваться персональные данные, составляющие «личную тайну», технико-экономические данные, например, о взаиморасчетах между учреждениями (организациями) здравоохранения, составляющие коммерческую тайну, данные о медико-демографической и эпидемиологической ситуации, составляющие служебную тайну).

В информационных системах здравоохранения должны быть предусмотрены средства защиты от вирусов для всех узлов локальной сети учреждения – серверов и рабочих станций пользователей. Регламенты администрирования в информационных системах должны предусматривать централизованную установку и запуск антивирусного программного обеспечения во всех узлах сети. Режимы проверки должны обеспечивать контроль распространения вирусов по сети. Антивирусное ПО должно обеспечивать постоянную защиту программ и данных информационных систем в фоновом режиме независимо от функционирования приложений.

Автоматизированные системы таят в себе потенциал как небольших сбоев, так и катастрофических отказов в работе. Если компьютер выходит из строя, то информация из его памяти может оказаться недоступной в течение часов или даже дней. Поэтому обязательно должны быть предусмотрены аварийные ручные процедуры. Далее, поскольку отказы в работе дисков могут вызвать потерю запомненных на них данных, то разработчики системы должны обеспечить процедуры дублирования и восстановления данных. Если данные записаны медицинским работником от руки, а затем с этого документа вводятся в систему оператором, то могут возникнуть ошибки ввода, а погрешности в программном обеспечении могут привести к искажению даже правильно введенных данных.

Большинство из этих проблем можно решить за счет правильного выбора аппаратных средств и программного обеспечения. Разработчики системы должны учитывать указанные выше потенциальные проблемы и проектировать систему с таким расчетом, чтобы свести опасность их проявления к минимуму.

Внедрение информационных технологий в процесс дополнительного лекарственного обеспечения позволит определить истинную потребность в лекарственных препаратах в зависимости от заболеваемости пациентов, рационально организовать формирование заявок лечебных учреждений на медикаменты, контролировать их назначение, точнее планировать затраты на оказание гарантированных объемов медицинской помощи. Улучшит контроль за эффективностью расходования бюджетных средств на медицинское и лекарственное обслуживание населения, за оборотом лекарственных средств и изделий медицинского назначения. Модернизация ИТ-сферы позволит своевременнее принимать эффективные меры по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Эюбова Н.И., Тишков А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
МНОГОМЕРНЫЙ АНАЛИЗ В ЗАДАЧЕ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЯ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Целью данного исследования является выявление зависимости результатов лабораторных анализов на определение диагноза пациента. В ходе исследования необходимо решить задачу кластеризации, то есть разбиения множества объектов на непересекающиеся подмножества, называемые кластерами.

В качестве входных данных в исследовании используется массив данных, характеризующий сданные пациентом анализы крови и мочи. Выборка состоит из 14 индикаторов: осмолярность мосм/кгН₂O 500–900, холодовая проба, литос, цвет, прозрачность, отн.плотность, белок г/л, эпителий, слизь, соли, бактерии, Ph, диурез (1,5–2 л), натрий крови(135–148), креатинин 0,053–0,097ммоль/л, мочевины 2.5–7.3ммоль/л, мочевины 142–339 мкмоль/л, фосфор 0.83–1.49ммоль/л, кальций ионизир 1.06–1.32ммоль/л, креатинин мочи, креатинин мочи за сутки 5.3–15.9 ммоль/24ч, мочевины мочи за сутки 333.00–583.00 ммоль/24ч.

Для решения задачи применялся метод главных компонент (МГК). Основной целью этого метода является представление исходных данных в новой форме в пространстве главных компонент. Исследование проводилось с помощью программного продукта Unscrambler от компании CAMO.

На графике ошибок существует три излома, что выделяет три главных компонента, то есть размерность задачи может быть понижена с исходных 14 индикаторов до 3, путем линейных преобразований исходной матрицы.

На графике счетов изображена система координат, состоящая из двух главных компонент. Проанализировав расположение объектов вдоль РС1 (главная компонента 1), можно сделать вывод, в выборке обнаружено две группы объектов, которые явно соответствуют категориям больные и здоровые пациенты. Причем разброс значений у первой группы (больные пациенты) намного больше, чем у второй (здоровые пациенты). Это показывает, что причины заболевания в исследуемой выборке различны и неоднородны, тогда как значительная часть здоровых пациентов имеют близкие показатели относительно друг друга.

Рассмотрев полученные результаты, можно сделать следующие выводы. Применение метода главных компонент эффективно понижает размерность для задачи, определения заболевания по анализам крови и мочи. Проведенный анализ показал неоднородность данных относительно больных пациентов, что, вероятно, указывает на разнородность патологий. При этом результаты анализов здоровых пациентов достаточно однородны.

Юсупов Р.М., Рудницкий С.Б.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ БИМЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАТИКИ**

В 2009 году была сформирована Комиссия по модернизации и технологическому развитию экономики России в задачи которой входит: рассмотрение вопросов государственной политики в области модернизации и технологического развития, определение приоритетных направлений, форм и методов государственного регулирования, координация деятельности органов исполнительной власти в этой сфере. На первом заседании комиссии 18 июня 2009 года президент РФ объявил пять направлений «технологического прорыва» и критерии, по которым они были выбраны: энергоэффективность и энергосбережение; ядерные технологии; космические технологии, в том числе инфраструктура передачи всех видов информации; медицинские технологии и прежде всего диагностическое оборудование и лекарственные средства; стратегические информационные технологии, включая вопросы создания суперкомпьютеров и разработки программного обеспечения. Критерии выбора перечисленных технологий – значимость результатов научных исследований, а также имеющихся заделов.

Вместе с тем сложилась необычная ситуация, поскольку в настоящее время в России фактически сосуществуют два перечня государственных приоритетов. При этом механизмы выбора действующих приоритетных направлений достаточно хорошо известны, а то почему, как и кем был сделан выбор новых президентских приоритетов – ни в каких документах не разъясняется.

До сих пор действующие приоритетные направления научно-технологического развития и соответствующие им критические технологии определялись на основе прогнозных исследований, формировались Министерством образования и науки РФ и затем утверждались президентом страны. Действующие федеральные целевые программы (ФЦП), и в первую очередь основная ФЦП в области поддержки НИОКР – «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы», – структурированы в соответствии с перечнем, утвержденным президентом РФ 21 мая 2006 года.

Очередной пересмотр приоритетных направлений начался в 2008 г. 25 августа 2008г. Председатель Правительства РФ утвердил перечень из 35 технологий, имеющих важное социально-экономическое значение или значение для обороны страны и безопасности государства (критические технологии). В сентябре 2009 г. Министерство образования и науки подготовило проект, содержащий скорректированный перечень приоритетов. Новые президентские приоритеты сформулированы более узко и конкретно, в терминах именно технологий.

Вероятно, впереди – пересмотр состава программ и целого ряда мероприятий, направленных на поддержку развития различных технологий. Российская академия наук уже отреагировала на новый список, провела ревизию тематик научных исследований и установила, что на проекты по пяти направлениям технологического прорыва в настоящее время расходуется примерно 23% финансирования Программы фундаментальных исследований. При этом было определено, что этот показатель может быть увеличен до 35%.

В этой связи представляется актуальным определить основные фундаментальные и прикладные задачи биомедицинской информатики, как научного направления, получившего в СПИИРАН значительное развитие в последние годы.

Термин биомедицинская информатика (БМИ) до сих пор имеет различные толкования: от чрезвычайно узкого, сводящего задачи БМИ к задачам вычислительной молекулярной биологии, до расширенного толкования, в котором БМИ рассматривается как прикладной раздел науки «информатика».

Руководитель департамента Биомедицинской Информатики Колумбийского университета Edward Shortliffe определяет биомедицинскую информатику (Biomedical informatics) как раздел науки, изучающий хранение, обработку, распространение и оптимальное использование биомедицинской информации, данных и знаний для решения проблем и принятия решений (дословный перевод).

Ещё более широкое толкование биомедицинской информатики приведено в разделе «Термины и определения (стандарты электронного правительства)» Постановления Правительства РФ от 10 сентября 2009 г. № 721 О внесении изменений в федеральную целевую программу "Электронная Россия (2002 – 2010 годы)" – область применения ИКТ в биологической и биомедицинской науке, фармакологии, а также в здравоохранении.

Как и любую технологию, подходы БМИ нельзя рассматривать в отрыве от конечной цели. Фундаментальный интерес в биомедицинской информатике, по мнению ряда авторитетных учёных, представляют две цели:

1. Создание новых биологически активных веществ.
2. Разработка новых способов медицинской диагностики.

Эти цели полностью соответствуют одному из пяти приоритетных направлений, сформулированных президентом РФ.

В представляемом докладе рассматриваются пути достижения указанных целей, связанные с развитием новых ИКТ регистрации, сбора, хранения, обработки и анализа биомедицинской информации, учитывающих специфику объектов со сложной системной организацией.

Из обширного круга прикладных задач БМИ в докладе рассматриваются направления, получившие развитие в работах СПИИРАН: медицинские информационные системы; медицинские аппаратно-программные диагностические комплексы; телемедицина; визуализация объема в медицине; биометрия (в широком понимании термина).



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ

Биненко В.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН
РИСК И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТРЕНДОВ СТИХИЙНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ БЕДСТВИЙ**

На основе использования баз данных из различных информационных ресурсов сделана оценка рисков и рассмотрена изменчивость трендов основных стихийных и техногенных бедствий в мире и РФ за последние десятилетия. Девять из 10 стихийных бедствий связаны с гидрометеорологическими опасными явлениями, в результате которых с 1950 по 2008 годы в мире погибло два млн. человек, а ущерб от последствий таких явлений насчитывает более чем 1970 млрд. долл. Число природных катастроф по сравнению с 80-ми годами увеличилось почти в два раза, что привело к росту экономических потерь в 7,3 раза. В последнее десятилетие как в мире, так и на территории РФ отмечается рост опасных проявлений погоды, в том числе обусловленных изменениями климата.

Исходя из статистики конца XX – начала XXI веков на территории России в среднем происходит 280 чрезвычайных ситуаций в год, вызванных опасными природными процессами и явлениями, при этом наибольшая их повторяемость характерна для Южного, Дальневосточного и даже Центрального федеральных округов, как, например, летом 2010 г. Более 90% процентов лесных пожаров возникают по вине человека, особенно в густонаселённых районах Европейской части России. Неготовность страны к борьбе с лесными пожарами во многом связана с разрушением системы государственного управления лесами в целом, произошедшим вследствие принятия нового Лесного кодекса РФ в 2006 году. Палы сухой травы, безответственность поведения людей в лесу это причины возникновения лесных пожаров, непрофессионализм разработчиков Лесного кодекса, коррупционная составляющая в системе охраны и аренды лесов, отсутствие современного мониторинга по обнаружению зарождающихся пожаров и техники пожаротушения, как наземного, так и авиационного использования – всё это элементы многопараметричности человеческого фактора, поэтому к числу природных стихийных бедствий лесные пожары отнести нельзя. Если во всём мире число природных происшествий растёт, то для техногенных аварий подчас характерна цикличность их изменчивости, то в РФ, как видно, из рис. за период 2002–2009 гг. число техногенных ЧС после 2006 года имеет тенденцию к снижению, что, конечно, можно объяснить вложениями государства и бизнеса в вопросы безопасности, но, не исключено и проявление некоторой ритмики их изменчивости. По видимому, только время покажет на сколько будет устойчив вышеприведённый тренд техногенных происшествий в РФ. Рост сложности технических систем и используемых технологий увеличивает риски техногенных аварий, как в силу случайных сбоев, так и ошибок людей, которые участвуют в процессе их эксплуатации. Разрушение и затопление машинного зала Саяно-Шушенской ГЭС, взрыв метана на нефтяной платформе Deepwater Horizon компании British Petroleum и разлив 0.5 млн. т. нефти, авария на подстанции «Восточная», которая привела к 40-минутному отключению электричества в Санкт-Петербурге и Ленобласти и многие другие технические и технологические катастрофы – их предсказание и прогнозирование затруднено и тоже во многом связано с человеческим фактором. Если прогнозирование движения ураганов, тайфунов и даже наводнений с более менее значимой вероятностью возможно, то предсказание возникновения землетрясений, засух и многих техногенных аварий проблематично. Журнал Technology Review Массачусетского технологического института опубликовал ежегодный список десяти технологий, которые, по мнению сотрудников издательства, в ближайшие годы будут играть, особенно, большое значение и среди них включена методика «моделирования непредвиденных ситуаций».

Борисов А.П.

**Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
ДИАГНОСТИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ТЯЖЁЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ**

В настоящее время техногенное загрязнение стало одним из наиболее значимых экологических факторов. В качестве индикаторов экологической нагрузки на территорию довольно часто используется оценка состояния древесных пород, определяемая различными методами. Цитогенетические методы являются одними из самых чувствительных способов эффективной и адекватной оценки влияния неблагоприятных экологических факторов на окружающую среду. Наиболее показательным методом является определение характеристик митоза, фундаментального процесса в онтогенезе организмов, определяющего их рост.

Цель настоящей работы – оценка влияния тяжелых металлов Ni, Cd, Cu на изменение цитогенетических характеристик корневой меристемы: митотического индекса, соотношения фаз митоза, ядрышковой активности.

Объект исследования – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), которая является подходящим природным тест-объектом эколого-генетического мониторинга в связи с ее обширным ареалом и высокой чувствительностью тест-систем. Для возобновления сосновых лесов практический интерес представляет оценка устойчивости проростков к повышенным концентрациям тяжелых металлов (ТМ).

Использовались меристематические ткани кончиков корешков проросших семян. Испытывали влияние на проростки сосны растворов ТМ – меди, никеля и кадмия. Исследования проводили на временных давленных препаратах по общепринятым методикам. Контрольный вариант оставляли на дистиллированной воде. Значения митотического индекса и относительной продолжительности фаз митоза определялись на основе анализа не менее четырех тысяч клеток в каждом из вариантов. Проводили статистическую обработку данных.

При сопоставлении величин митотического индекса (отношение количества делящихся клеток к общему числу клеток) в опытном и контрольном вариантах отмечено достоверное снижение в вариантах с концентрациями никеля и меди. ТМ оказывают также значительное влияние на распределение отдельных фаз митоза, во всех вариантах уменьшается процент клеток в стадии профазы, увеличивается количество метафаз, что может указывать на ингибирование процесса образования или функционирования веретена деления. Это отражает токсическое действие ТМ на процессы деления клеток корней проростков сосны.

Настоящее исследование показало, что в интерфазных ядрах имеется от 1 до 7 ядрышек. Среднее количество ядрышек в контроле составило 4.15 ± 1.21 , в вариантах с Cu, Ni, и Cd – 3.78 ± 1.16 , 3.86 ± 1.40 , 3.32 ± 1.27 соответственно. Во всех вариантах снижение ядрышковой активности является незначительным, но достоверным. В некоторых других исследованиях также наблюдались аналогичные закономерности.

Отмеченный характер изменчивости цитогенетических характеристик можно рассматривать как свидетельство негативного влияния техногенного загрязнения.

На основании проведенных исследований можно говорить о широком спектре изменчивости цитогенетических показателей сосны обыкновенной, что обеспечивает возможность обитания этого вида в различных экологических условиях.

Бузников А.А., Горохов В.Л., Струков Д.Р.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»,

Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОГНИТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Распространение заболеваемости в рамках определенной территории (географическом пространстве) – это пример анализа характеристик отклонения от нормального состояния населения. Сравнение этих отклонений по территориям с помощью ГИС технологий дает медицинским статистикам и руководителям здравоохранения качественно новые возможности для анализа причин этих отклонений на территориях. Например, можно сравнивать заболеваемость по административным делениям РФ и Северо-Западного федерального округа, опускаясь до Санкт-Петербурга, его административных делений и далее – зон обслуживания лечебно-профилактических учреждений и, наконец, – отдельных кварталов. А при соответствующих возможностях сбора полной информации о численности населения – можно анализировать ситуацию с заболеваемостью и жителей отдельных домов крупного мегаполиса.

Геостатистические методы многомерного анализа, реализованные в ГИС «помогают» найти взаимосвязи между факторами (их может быть до 5-ти) и откликами на уровне тенденций. Геостатистические данные представляются в виде пространственно зависимого показателя Z (высота, глубина, концентрация поллютанта, минерала и т. д.). Известны значения этого показателя на конечном наборе опорных точек $p(i)$. Одним из мощнейших методов геостатистического анализа является метод кригинга. В рамках этого метода предполагается, что Z является случайным процессом со стационарными приращениями и заданной вариограммой (или ковариационной функцией). Считается, что вариограмма известна, или специально оценивается. Требуется построить функцию $Z=p(i)$ чтобы ее значения в опорных точках были приблизительно равны Z (аппроксимация). Процедура интерполяции задается системой линейных уравнений кригинга. Неизвестные коэффициенты определяются из условий несмещенности оценки и минимизации ее дисперсии. Для оценки вариограммы используется набор набор модельных функций вариограмм.

Однако подобные геостатистические методы многомерного корреляционного и дисперсионного анализа требуют дополнительных мер для нормализации геостатистических данных для увеличения

устойчивости (робастности) методов. В данной работе предлагается при использовании методов кригинга осуществлять локальное нормирование данных на основе ранговых и квантильных статистик. Это приводит к асимптотической стабилизации применяемых оценок.

Кроме того, для изучения качества вычисляемых мер статистической близости показателей в многомерном варианте используются методы когнитивной визуализации многомерных данных представленных в электронных картах.

Одним из самых перспективных в настоящее время методов, способных решать разнообразные задачи визуализации многомерных данных является метод когнитивных динамических проекций развиваемый авторами для оценки пространственного риска действия факторов (экологических, медико-демографических, социальных и пр.). Суть этого метода заключается в том, что многомерные данные проецируются на выбранную картинную плоскость и осуществляется динамическое вращение «облака» данных в многомерном пространстве. При этом у исследователя будет создаваться ощущение объема и структуры вращения псевдотрёхмерного образа, адекватно представляющего многомерный набор данных.

Бузников А.А., Тимофеев А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ

РАЗРАБОТКА МЕТОДА И АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ИНДИКАТОРНЫХ ВИДОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Активное развитие России в настоящее время влечет за собой расширение жилищного и производственного комплекса, развитие инфраструктуры. Особенно активно ведется строительство в крупных городах и на прилегающих к ним территориях. Интенсивное строительство и стремительное увеличение количества автотранспорта влекут за собой динамичное изменение экологической обстановки, которая выходит за пределы норм, допустимых для безопасной жизни и деятельности человека и окружающей среды. Чтобы контролировать экологическую обстановку, необходимы недорогие и простые в использовании экспресс-методы оценки состояния окружающей среды, которые позволят своевременно реагировать и устранять загрязнения, превышающие допустимые уровни, представляющие опасность.

Загрязнение одного региона влияет на экологическое состояние соседних территорий. Поэтому, эта проблема имеет международный характер, так как все большее значение приобретает отслеживание и оценка трансграничного переноса загрязнений.

Применение дистанционных методов исследования позволяет проводить диагностику состояния природных экосистем на больших территориях. В этой связи актуальным является установление и изучение признаков, характеризующих состояние экосистем, и разработка имитационных моделей, адекватно отображающих их эволюцию под влиянием антропогенных воздействий.

Одними из основных поллютантов атмосферы и почвенного покрова мегаполисов являются тяжелые металлы. Они являются активными комплексообразователями, способны к окислительно-восстановительным реакциям, что обуславливает их высокую биологическую активность и токсичное воздействие на живые организмы. Однако, в докладе на заседании ООН в 2007 г. отмечена ограниченность массивов данных по пространственному распределению выбросов тяжелых металлов и полное отсутствие измерений в некоторых районах Европы. В докладе подчеркнута необходимость дальнейших исследований для совершенствования методов получения информации о содержании в окружающей среде тяжелых металлов и продемонстрирована полезность данных с высоким разрешением во времени для понимания расхождений между расчетными параметрами и результатами экспериментальных наблюдений.

Наиболее заметный вклад в ухудшение экологической ситуации вносят металлургическая и химическая промышленность, которые сильно загрязняют окружающую среду отходами производства. Основной целью работы являлось исследование 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.

Достижение поставленной цели обеспечивается решением следующих задач:

- Исследование влияния тяжелых металлов на спектральную отражательную способность растений.
- Выявление индикаторных видов городской растительности для изучения влияния тяжелых металлов на спектры отражения растений.
- Определение информативных параметров спектра отражения для оценки влияния отдельных тяжелых металлов на растительность.
- Измерение фоновых спектров отражения излучения индикаторными видами растительности для оценки состояния природной среды.

- Исследование корреляционно-регрессионной связи информативных оптических параметров с содержанием тяжелых металлов в растениях.
- Разработка метода дистанционной экспресс-оценки загрязнения растительности тяжелыми металлами.
- Разработка аппаратно-программного комплекса для экспресс-оценки степени загрязнения индикаторных видов растений тяжелыми металлами.

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 изготовленный для реализации задач 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 изменений исследуемых оптических параметров от изменения концентраций тяжелых металлов. Для анализа содержания исследуемых металлов в растениях применялся метод атомно-абсорбционной спектроскопии.

В процессе проведения исследования получены новые научные результаты:

- Впервые по результатам экспериментальных исследований и на основании корреляционного анализа установлены индикаторные виды городской растительности для дистанционной оценки загрязнения тяжелыми металлами: одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* L.), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), мятлик луговой (*Poa Pratensis*).
- Впервые определены индивидуальные спектральные индексы в виде отношений коэффициентов спектральных яркостей, учитывающие особенности физиологии растений, значения 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 отражения 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 количественной экспресс-оценки загрязнения индикаторных видов растительности тяжелыми металлами, позволяющий оперативно оценить уровень загрязнения.
- Разработанный новый метод и реализация его в виде аппаратно-программного комплекса «Радуга» позволяют дистанционно количественно оценивать уровень загрязнения растительности тяжелыми металлами.

Василевский А.М., Коноплев Г.А., Торопов Д.К.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», ФГУП «Гос.НИИ ОЧБ» ФМБА России

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИНА

Полигексаметиленгуанидин гидрохлорид (ПГМГ) в последнее десятилетие признан весьма перспективным биоцидным веществом, которое используется при создании композиционных дезинфицирующих средств широко применяемых в медицине, строительстве, пищевой промышленности. ПГМГ не накапливается в паренхиматозных органах теплокровных животных и человека и полностью безопасен для окружающей среды, так как является нормально биоразлагаемым веществом. Субстанция обладает хорошей моющей способностью, не опасна при ингаляционном воздействии, хорошо совместима с различными материалами, не оказывает тератогенного и мутагенного воздействия на организм человека.

В процессе промышленного производства дезинфицирующих средств обязательным является контроль содержания ПГМГ в исходном и промежуточном сырье на разных технологических этапах, а также в готовом продукте. Существующие методики определения концентрации ПГМГ основаны на фотометрировании с красителем эозин в видимой области спектра и являются достаточно сложными и трудоемкими, особенно в серийном производстве.

Применение прямого абсорбционного спектрального анализа в ультрафиолетовой области для определения концентрации ПГМГ дает возможность существенно сократить время анализа и снизить

его трудоемкость за счет устранения этапа сложной пробоподготовки. При этом может быть заметно повышена эффективность технологического контроля моющих средств.

Авторами разработана методика определения концентрации ПГМГ в однокомпонентных и поликомпонентных (содержащих ПАВ) моющих средствах по УФ спектру поглощения в диапазоне 200 – 400 нм. Методика реализована в виде аппаратно-программного комплекса, включающего в себя автоматизированный УФ спектрофотометр с многоэлементным ПЗС фотоприемником и специализированное программное обеспечение.

Разработанный комплекс обеспечивает количественное определение содержания ПГМГ в дезинфицирующих средствах в диапазоне концентраций 0.25 – 4 г/л за время порядка 5 с, при этом предварительная пробоподготовка (за исключением разбавления высококонцентрированных растворов) и какие-либо расходные материалы не требуются.

Комплекс прошел испытания и внедрен в промышленное производство.

Викторов С.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН
МОРСКИЕ И БЕРЕГОВЫЕ ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ ФИНСКОГО ЗАЛИВА**

Экометрическая ГИС «Морские и береговые природно-хозяйственные системы Финского залива» рассматривается как инструмент накопления, обработки, анализа и представления многопараметрической многосенсорной информации, необходимой для оценки воздействия природно-хозяйственных систем (ПХС) на окружающую морскую и береговую природную среду с целью информационного обеспечения подготовки и принятия управленческих решений, направленных на гармонизацию отношений в системе «ПХС-среда», включая стратегическое управление экологическими рисками и предупреждение кризисных явлений.

В состав ГИС должны входить тексты, карты, схемы и изображения (спутниковые, авиационные и наземные). Разработанный аннотированный перечень параметров ПХС, подлежащих занесению в ГИС, включает несколько блоков. Для ПХС, имеющих в своем составе портовые комплексы, это блоки «Портовый комплекс. Общие сведения», «Окружающая природная среда», «Инженерное оборудование портового комплекса», «Мониторинг воздействия на среду». Последний из названных блоков включает подблок, содержащий сведения о социальной инфраструктуре и факторах социальной напряженности внутри и вне ПХС.

Проектируемая ГИС предназначена для комплексного изучения проблем ПХС, расположенных в Финском заливе Балтийского моря. Примечательной особенностью этих ПХС является их динамичность. Часть ПХС, имеющих в своем составе портовые комплексы, уже существует, но в отношении них планируются различные изменения. Может измениться основной тип грузов, могут быть построены новые терминалы, могут появиться новые сооружения, предназначенные для приема и переработки различных видов отходов с судов, наконец, могут быть изменены границы ПХС. Другие ПХС находятся в стадии сооружения, при этом основная нагрузка на окружающую среду пока связана со строительством причалов и прокладкой подходов каналов. Третья группа ПХС – планируемые объекты, в отношении которых имеется организационная и проектная документация.

В ГИС следует представить все три группы ПХС. При этом в отношении проектируемых ПХС существует возможность создать базу данных фоновых характеристик окружающей среды ДО начала сооружения и эксплуатации ПХС. Ценность такой информации заключается в возможности последующего анализа изменений среды в терминах ДО и ПОСЛЕ сооружения конкретной ПХС. В этом контексте отметим, что именно в этих терминах велась дискуссия, связанная с экологическими последствиями строительства Комплекса защитных сооружений (КЗС) Ленинграда-Санкт-Петербурга от наводнений. В ходе острых обсуждений четверть века назад ценным источником информации явились спутниковые изображения акватории Невской губы ДО и ПОСЛЕ начала гидротехнических работ. Особенностью этого вида информации, фактически представленной в виде временных рядов изображений, являлась ее наглядность и убедительность, что особенно важно при проведении «общественных слушаний».

Накопленная за период с 1970-х гг. по настоящее время спутниковая информация, уже фрагментарно используемая для оценки весьма динамичной экологической ситуации в Невской губе в первом десятилетии 21 века, несомненно, должна быть включена в состав рассматриваемой ГИС и явиться пространственной двумерной основой для системного анализа судовой трехмерной точечной информации.

Важной особенностью создаваемой ГИС является необходимость учета в блоках «Инженерное оборудование портового комплекса» и «Мониторинг воздействия на среду» ряда положений (требований к составу информации мониторинга и ограничений в сфере морского транспорта и портовой деятельности), изложенных в документе «План действий ХЕЛКОМ по Балтийскому морю».

Гурьев А.Т., Абрамова Л.В., Бачурин И.В., Алешко Р.А., Пугин М.С., Головин В. А., Трубин Д.В., Торхов С.В.
Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет, Институт информационных космических технологий, Архангельский филиал ФГУП «Рослесинфорг»
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАСПРЕДЕЛЕННАЯ БАЗА ДАННЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ
АРХАНГЕЛЬСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Цель реализации распределённой БД – создать на основе лесоустроительной таксационной БД непрерывно актуализируемую БД лесных насаждений для эффективного управления лесным хозяйством и лесопользованием. Разрабатываемая система должна обеспечивать следующие возможности:

- 1) распределенность (информация должна находиться как на сервере, так и на удаленных узлах, т.е. у лесничеств храниться копия БД данного участка);
- 2) совмещение атрибутивной и пространственной информации (хранение картографической и атрибутивной информации в виде единого набора данных, управляемого одной специализированной СУБД, в первом варианте PostgreSQL);
- 3) репликация БД (приведение узловых и центральной БД в идентичное состояние);
- 4) клиентское приложение:
 - a) понятный пользовательский интерфейс;
 - b) возможность просмотра картографической и атрибутивной информации (возможность отбора данных по критериям);
 - c) формирование форм лесного реестра, соответствующих действующей нормативной документации;
 - d) формирование отчетной документации лесничеств.

На сегодняшний день выполнены следующие работы: разработана и реализована структура БД; ведутся работы по актуализации БД; автоматизировано заполнение «Таксационного описания»; постоянно пополняются возможности по автоматизации представления данных по запросам пользователей; решена проблема сохранения истории динамики изменений в структуре лесных насаждений; формируются файлы корректировки для составления 17 форм отчетности Лесного реестра.

В дальнейшем предполагается наладить репликацию БД, отработать систему дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), поступающих из различных источников (мониторинги рубок, пожаров, и т.д.) для актуализации БД лесных насаждений, для снижения трудоемкости непрерывной актуализации БД лесных насаждений использовать интеллектуальные методы, в первую очередь при обработке и дешифрировании ДЗЗ, автоматизации актуализации БД, отработать систему информационной поддержки принятия решений на основе актуализируемой БД лесных насаждений для департамента лесного комплекса, лесничеств и арендаторов-лесопользователей, после внедрения и обеспечения устойчивой работы системы в Архангельском лесничестве, приступить к планомерному подключению к эксперименту другие лесничества Архангельской области.

Кащеев С.В., Бузников А.А., Жевлаков А.П.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», «Научно – производственная корпорация «Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ АВИАЦИОННОГО ЛИДАРА С УЛЬТРАСПЕКТРАЛЬНЫМ РАЗРЕШЕНИЕМ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ГАЗОПРОВОДОВ И ОБЪЕКТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Лидарная техника относится к одному из приоритетных и стратегических направлений оптико-электронного приборостроения. Это обусловлено тем, что сенсоры, основанные на дистанционном лазерном зондировании, позволяют проводить детальный анализ исследуемых объектов и компонентов окружающей среды по их спектральным характеристикам в условиях существенно ниже предельного уровня пространственного разрешения наблюдательных систем. Номенклатура задач, при решении которых используется лидарная техника и доставляемые с ее помощью информационные материалы, непрерывно расширяется. К ней относятся различные задачи экологии, метеорологии, геодезии, поиска и охраны природных недр, представления трехмерных цифровых изображений и сигнатур инженерных объектов, зданий, сооружений, регионов и т.д.

Лазерное зондирование – наиболее современный метод дистанционного обследования Земли, позволяющий определять параметры составляющих атмосферы и гидросферы, которые дистанционно в принципе не могут быть измерены другими методами. Для многих направлений экологического диагностирования повышение точности и чувствительности измерений параметров антропогенных загрязнений остается наиболее проблемным. До последнего времени практически полностью отсутствовали разработки авиационных лидарных систем, обладающих экстремально высокой чувствительностью и избирательностью при синхронном поиске широкой гаммы химических

веществ и соединений. Это было связано с отсутствием должных исследований методов и технологий, обеспечивающих соответствующие уровни спектрального разрешения, помехозащищенности, фоновых засветок, а также режимов регистрации и обработки приемных сигналов. Особенно сложной оказалась задача дистанционного лазерного зондирования с ультраспектральным разрешением.

Работа посвящена исследованию техники формирования в авиационном лидаре ранее недостижимых уровней чувствительности и спектральной селекции приемных сигналов путем значительного снижения уровня фоновых засветок и достижения ультраспектрального разрешения измерений.

Полученное в настоящей работе существенное (на два порядка) превышение спектрального разрешения по сравнению с аналогами, сочетание его с высокой чувствительностью измерения концентраций химических веществ и соединений представляют собой уникальные практические результаты для авиационных лидаров.

В результате:

- разработана и исследована лазерно-оптическая и оптико-электронная элементная база лидара нового поколения;
- определена перспективность развития и использования в прикладных задачах разработанного авиационного лидара, действующего на основе метода спонтанного комбинационного рассеяния, для синхронной регистрации и распознавания широкой гаммы химических веществ при лазерном зондировании на одной длине волны.
- в натурных летных испытаниях продемонстрирован и передан предприятию «Газпрома» рамановский лидар с ультраспектральным разрешением для аэропоиска утечек на магистральных газопроводах.

Кудряшова Е.В., Шестаков Л.Н., Гурьев А.Т., Полончик О.Л., Алешко Р.А., Пугин М.С., Гершензон В.Е., Сергеева М.А., Майданович О.В., Гамов В.Ю., Косарев А.Н.
Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет,
Москва, Инженерно-технологический центр «СканЭкс»,
Мирный, 1-й Государственный испытательный космодром «Плесецк»,
Научно-производственное объединение «Новатор»
КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕВЕРНЫХ И АРКТИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ.

В настоящее время использование современных технологий, внедрение инновационных разработок, повышение качества образования стали основными задачами высших учебных заведений России.

За последние годы сразу в нескольких университетах страны открылись центры космического мониторинга. В скором будущем можно говорить о создании федеральной сети университетских станций приёма космических данных. Эта тенденция подчёркивает осознанную необходимость оперативного получения дистанционных данных во многих регионах страны. Поэтому установка оборудования для организации центра космического мониторинга в Северном (Арктическом) федеральном университете (С(А)ФУ) является важным этапом этой работы.

Наличие в арктическом регионе центра космического мониторинга позволит: сократить время и затраты на получение необходимой информации о территории; производить необходимую тематическую обработку снимков с учетом особенностей региона; органам государственной власти региона оперативно принимать управленческие решения.

Региональный центр космического мониторинга может выполнять три основные функции одновременно:

1. Образовательная – подготовка специалистов, обладающих знаниями в области обработки пространственной информации. 2. Научно-исследовательская – разработка новых методов обработки данных дистанционного зондирования (ДДЗ) и получения тематической информации о территории. 3. Производственно-коммерческая – предоставление полученной информации для поддержки принятия управленческих решений хозяйствующим субъектам региона.

Основные сферы применения данных центра космического мониторинга в арктическом регионе: мониторинг акваторий Северного ледовитого океана и прибрежных морей; поиск и прогнозирование месторождений полезных ископаемых; транспортные и связные коммуникации; экологические исследования; муниципальное управление; лесопользование и др.

В сфере лесопользования на базе Института информационных и космических технологий Северного (Арктического) федерального университета совместно со специалистами Архангельского филиала ФГУП РОСЛЕСИНФОРГ была разработана методика обработки ДДЗ при исследовании лесных территорий, основанная на аппарате нейронных сетей. Новые данные можно визуализировать в виде карты лесных ресурсов, либо представить в виде атрибутивной информации для пополнения таксационной базы данных.

В настоящее время разрабатываются работы по другим направлениям космического мониторинга.

Опарина В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В РОССИИ

Проблема обеспечения безопасного обращения с отходами производства и потребления сегодня является одной из наиболее важных и неотложных для крупных городов. Эта проблема предполагает под собой целый комплекс задач, с которыми ежедневно сталкиваются в своей практической деятельности как инженеры-экологи промышленных предприятий, так и специалисты государственных природоохранных служб. Так, еще в начале 1990-х годов возникли условия для возникновения рынка программных средств, основанного на стремлении сократить затраты времени и повысить эффективность работы специалистов путем автоматизации некоторых операций.

В настоящее время разработчики природоохранной документации предъявляют высокие требования к качеству и функциональным возможностям программных продуктов, применяемых в области промышленной экологии, поэтому современное программное обеспечение для экологов должно отвечать всем требованиям как по уровню автоматизации проектных работ, так и по составу компонентов, полноте и доступности нормативно-справочной информации, возможностям обновления и интеграции с другими приложениями.

На российском рынке выделилось несколько фирм, успешно занимающихся разработкой комплексов программ для предприятий и территориальных органов охраны природы в области обращения с отходами производства и потребления. Основными задачами данных средств является помощь в расчете класса опасности отходов, в определении количества их образования и оформлении проекта нормативов образования отходов и лимитов на размещение (ПНООЛР).

Например, программа «Отходы» фирмы «Интеграл» является удобным инструментом для подготовки ПНООЛР в соответствии с приказом от 19.10.2007 г. №703 «Об утверждении «Методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение». Программа позволяет произвести расчет количества образования отходов по материально-сырьевому балансу предприятия, по удельным отраслевым нормативам образования отходов и расчетно-аналитическим методом. Программы с аналогичными функциями предоставлены и другими фирмами, например, раздел «Отходы» экологического программного комплекса РОСА предприятия «ЛиДа инж.», с помощью которого создается экологическая модель производства, описывающая полную схему движения отходов на предприятии. Для решения этой же проблемы научно-производственное предприятие «ЛОГУС» создало программный комплекс из трех модулей (инвентаризация отходов и мест их размещения, учет обращения с отходами, справочники), в результате применения которых формируется обязательная выходная документация.

Программы для расчета класса опасности отхода стали особенно актуальны с выходом приказа МПР РФ № 785 «Об утверждении паспорта опасного отхода», они также представлены передовыми фирмами по программному обеспечению экологической деятельности. Расчет может проводиться в соответствии с требованиями МПР РФ («Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», приказ МПР РФ от 15.06.2001 г. №511) или СанПиН (Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления. СП 2.1.7.1386-03).

Итак, оперативность работы с информацией, наглядность представления исходных данных и результатов, скорость вычислений делает необходимым распространение программных средств в области обращения с отходами повсеместно: на промышленных предприятиях, в экологических фирмах, в природоохранных службах и контролирующих организациях.

Павлов В.В., Гурьев А.Т., Васендина И.С.

Россия, Москва, Институт конструкторско-технологической информатики РАН Северный (Арктический) федеральный университет

СТРУКТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

Задачи повышения эффективности промышленных кластеров, объединяющих производства по выпуску товаров различного назначения, и контроль за состоянием окружающей среды представляют в настоящее время большой интерес. К таким кластерам можно отнести лесной комплекс.

Формальное описание лесного комплекса позволит: лучше понимать взаимодействие между элементами в системе лесозаготовки и обработке лесоматериалов; выделять проблемные или неэффективные участки в процессе производства; выбирать рациональный вариант производства; получать количественные характеристики при различных вариантах производства.

Системы лесного комплекса представляют собой плохо формализованные сложные системы. В качестве подходов к структурированию таких систем в работе были рассмотрены и проанализированы следующие виды моделей: модели, основанные на множествах и графах; модели с использованием аппарата теории полихроматических множеств и графов; имитационные модели;

модели, построенные на сетях Петри; модели, построенные по методологии SADT (функциональные модели (диаграммы IDEF0, DFD, IDEF3)).

Наиболее полно структурную модель, как состав элементов и связей между ними, описывает аппарат теории полихроматических множеств и графов. Данный математический аппарат позволяет не только наиболее полно представить характеристики элементов системы, связи между ними, но и привести к единообразному описанию разнородные системы и как следствие их интегрировать.

Абстрагирование при структурном моделировании объектов осуществляется по двум направлениям – по глубине структурирования и по степени абстрагирования при описании элементов и свойств объекта, а также отношений между ними. По степени абстрагирования объект моделируется на теоретико-множественном, логическом и количественном уровнях.

В процессе работы была создана функциональная модель лесозаготовительного процесса для описания связей в процессе, разработана структурная модель данного процесса, представляющая полихроматический граф.

Используя построенную структурную модель, можно выбирать рациональный способ заготовки леса в зависимости от входных критериев, получать количественную оценку производительности, соотношение элементов в системе. Методика структурного анализа лесного комплекса для построения структурных моделей, алгоритмов выбора способа лесозаготовки и количественной оценки были реализованы в виде программного модуля.

При структурном моделировании и остальных процессов и систем лесного комплекса можно повысить эффективность производства, связанного с лесными ресурсами, каждого по отдельности, а также интегрируя между собой или объединяя в общую систему лесного комплекса. Представляя производственные процессы лесного комплекса как единое целое, можно повысить эффективность производственной системы в целом.

Парфенов В.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

ЛАЗЕРНЫЙ МОНИТОРИНГ ПАМЯТНИКОВ

В последние годы в связи со значительным ухудшением экологической обстановки в промышленных городах, а также проведением научно-необоснованных реставрационных работ, процессы разрушения камня в скульптурных памятниках, в исторических зданиях, а также в сооружениях городской инфраструктуры заметно ускорились и приняли новые формы. Особенно активизировалось воздействие на камень различных микроорганизмов (микроскопических грибов, водорослей, лишайников и др.), которое зачастую является каталитическим и ускоряет физико-химические процессы выветривания каменных материалов. Темпы разрушения памятников стали столь высоки, что в наши дни за 20–30 лет состояние памятников претерпевает изменения, сопоставимые по своим масштабам с разрушениями за предшествующие 2–3 столетия.

Из-за этого уникальное собрание каменных памятников Санкт-Петербурга и многих других крупных промышленных мегаполисов во всем мире в настоящее время находится в критической ситуации. Проблема усугубляется тем обстоятельством, что темпы выполнения реставрационных работ сегодня заметно отстают от скорости разрушения экстерьерных (т. е. экспонируемых на открытом воздухе) памятников. В такой ситуации на повестку дня остро встает проблема мониторинга текущего состояния памятников с целью выявления объектов истории и культуры, находящихся в наиболее аварийном состоянии. При этом основное требование к используемой для этих целей аппаратуре, которое сегодня выдвигают специалисты, занимающиеся вопросами сохранения культурно-исторического наследия, состоит в том, что мониторинг должен выполняться преимущественно методами дистанционного неразрушающего контроля.

Указанному требованию в полной мере отвечают современные лазерные методы измерений. Для мониторинга памятников за рубежом сегодня активно применяют две лазерные измерительные технологии: лазерное зондирование с использованием флуоресцентных лидаров и спектроскопию лазерной искры. С помощью флуоресцентных лидаров дистанционно (с расстояния в десятки метров) обнаруживают очаги биологических поражений и идентифицируют тип защитных покрытий и материалов, которые применялись в ходе выполненных в разное время реставрационных работ. Также при помощи лидаров измеряют концентрацию агрессивных по отношению к материалу памятника химических веществ, содержащихся в воздухе. Метод спектроскопии лазерной искры позволяет с помощью импульсного лазера определять элементный состав поверхностных загрязнений или материала самого памятника.

В докладе будет дан обзор физических принципов указанных методов и их применений для мониторинга экстерьерных памятников с акцентом на методе спектроскопии лазерной искры. В частности, будут представлены результаты выполненных автором экспериментов по анализу состояния фрагмента шпильчатой скульптуры Рубенса из Государственного Эрмитажа.

Парфенов В.А., Григорьева И.Д.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

ТЕХНОЛОГИЯ ТРЕХМЕРНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В НАУКЕ, ТЕХНИКЕ И РЕСТАВРАЦИИ

В настоящее время все более широкое применение в различных областях науки и техники приобретет технология трехмерного лазерного сканирования. Данная технология основана на принципах лазерной дальнометрии и будучи разновидностью методов лазерной локации, является составной частью новейших методов геоинформатики и цифровой фотограмметрии. Она находит применение при решении различных задач топографирования и картографирования местности, инженерного проектирования, строительства, земле- и лесоустройства, добычи полезных ископаемых и экологического мониторинга. Лазерная локация используется, в частности, для создания цифровых моделей рельефа местности, прогнозирования зон затопления, обследования воздушных линий электропередач, таксации леса, мониторинга состояния береговой линии и земель, трассирования железных дорог.

В последние годы трехмерное лазерное сканирование стало активно применяться также в области сохранения культурно-исторического наследия, в том числе, для создания обмерных чертежей исторических зданий, электронных паспортов памятников, виртуальных музеев, сувенирной продукции и компьютерных анимаций. Другое перспективное применение лазерного сканирования в данной сфере связано с созданием высокоточных копий памятников при помощи фрезерных станков с числовым программным управлением. Исходной информацией для работы таких станков служит получаемая в результате сканирования электронная 3D модель оригинала памятника, которая затем переводится в физическую копию, изготавливаемую из исторического (авторского) материала. Подобным образом можно создавать копии каменных скульптур, а также других предметов истории и искусства из самых разных материалов (дерева, кости и т.д.).

Вместе с тем, несмотря на широкое внедрение лазерного сканирования в сферу реставрации и искусства, сегодня остается открытым ряд актуальных технических вопросов, связанных с обеспечиваемой сканерами точностью измерений, а также степенью соответствия создаваемых 3D моделей и копий оригиналам памятников. Указанные факторы могут приводить к искажению формы поверхности копий памятников, а, следовательно, ставят под сомнение аутентичность копий и оригиналов. Изучением этих вопросов авторы данного доклада активно занимаются в течение последних двух лет.

В докладе будет дан обзор физических принципов работы сканеров различного типа и основных применений технологии лазерного 3-D сканирования. Основной акцент будет сделан на технических аспектах применения лазерных сканеров в области реставрации и воссоздания объектов культурно-исторического наследия.

Рыбаков Ю.В., Щукин Г.Г.

Россия, Санкт-Петербург, Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова ОБНАРУЖЕНИЕ ПОДПОВЕРХНОСТНЫХ ОЧАГОВ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ СВЧ-РАДИОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Огромные потери от лесных и торфяных пожаров летом 2010 года заставляют вернуться к теме разработки инструментальных дистанционных средств обнаружения очагов пожаров. В особенности это касается подповерхностных очагов торфяных пожаров, которые могут не выходить на поверхность и не распознаваемы широко используемыми средствами спутниковой съемки.

Авторами было предложено использовать для обнаружения подобных очагов технологии СВЧ-радиометрии, т.е. пассивный прием собственного излучения подстилающей поверхности с повышенным радиояркостным контрастом в области очага пожара. Лабораторные эксперименты показывают возможность обнаружения очага даже через расположенный выше слой торфа с влажностью 30%.

В техническом плане удобна и экономически целесообразна разработка таких СВЧ-обнаружителей на базе серийных комплектующих спутникового телевидения (СТВ) и систем MMDC в диапазонах частот 11.2 ГГц, 3.8 ГГц, 2.4 ГГц.

Возможны следующие варианты исполнения дистанционных средств обнаружения:

- малогабаритные переносные устройства, позволяющие определять нахождение подповерхностных очагов торфяных пожаров с температурой $\approx 300-500^{\circ}\text{C}$, предназначенные для персонала, ведущего борьбу с торфяными пожарами.

- аналогичные устройства, устанавливаемые на вездеход или авианоситель и работающие в режиме получения информации в виде последовательности точечных измерений по линии движения носителя.

– сканирующие системы дистанционного зондирования на вездеход или авианоситель, работающие в режиме получения информации в виде последовательности кадров (аналогично телевизионным) по линии движения носителя.

В докладе приведены полученные экспериментальные данные для наземных обнаружителей и структурные схемы авиационных комплексов.

Сонюшкин А.В., Кучейко А.А., Никитский А.Н.

Россия, Москва, Инженерно-технологический центр «СканЭкс»

КОМБИНИРОВАННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ И РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА ДЛЯ ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ ПЛОЩАДИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Инженерно-технологический Центр «СКАНЭКС» выполнил летом 2010 года экспериментальную работу по оперативному картированию площадей, пройденных огнем лесных пожаров, при комплексном использовании изображений, полученных с помощью многоспектральной оптической и радиолокационной спутниковой аппаратуры. Цель работы – оценка возможности оперативного распознавания и определения границ гари по многополяризационным изображениям космических радиолокаторов с синтезированием апертуры (РСА) при наличии временной серии оптических изображений, используемых в качестве опорных для верификации результатов.

В качестве тестового района был выбран участок гари от пожара в Республике Марий Эл, произошедшего в августе 2010 года, на который было получено от канадской компании MDA Geospatial Services изображение со спутника RADARSAT-2, сделанное 19.08.2010 в детальном квадрупольном режиме Fine QuadPol, и серия цветных оптических снимков со спутников SPOT-4, -5 и LANDSAT-5, принятые средствами ИТЦ «СКАНЭКС» в июле–сентябре 2010 года.

Результаты показали возможность обнаружения районов гарей по многополяризационным изображениям RADARSAT-2. Вероятность правильного распознавания гарей по снимкам РСА зависит от типа пожара (верховой, низовой), класса растительности, степени влажности почвы и леса и углов наблюдения. Результаты оценки площади и конфигурации гари по изображению РСА совпадают с соответствующими параметрами гарей, полученными по оптическим снимкам с приемлемой точностью.

Продемонстрирована возможность оценки динамики развития лесного пожара по серии оптических и радиолокационных изображений. Оценены информативные дешифровочные характеристики различных поляризационных каналов РСА изображения RADARSAT-2. Показаны ограничения при решении ряда задач классификации последствий пожаров по многополяризационным изображениям РСА. Наилучшими дешифровочными свойствами для идентификации гарей обладают цветные оптические изображения с использованием спектрального канала в ближней части инфракрасного диапазона спектра.

Многополяризационная съемка РСА может быть применена для оперативной оценки пожарной обстановки вокруг крупных промышленных, военных и научных объектов в случае облачной погоды, препятствующей оптическим наблюдениям, что неоднократно случалось летом 2010 года.

Филимонова Н.А., Евтушенко Н.В., Кучейко А.А.

Россия, Москва, Инженерно-технологический центр «СканЭкс»

ТЕХНОЛОГИИ ОПЕРАТИВНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НА МОРСКИХ АКВАТОРИЯХ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА

Инженерно-технологическим Центром СКАНЭКС разработана и внедрена технология оперативного спутникового мониторинга с целью наблюдения за экологическим состоянием морских акваторий.

Сейчас оперативная спутниковая съемка становится обязательным компонентом информационного обеспечения таких систем мониторинга. Радиолокационные спутниковые изображения, которые не зависят от облачности и освещенности, используются в качестве основного источника информации о нефтяных загрязнениях, а комплексное применение радиолокационных и оптических данных позволяет установить природу их происхождения и определить различные процессы и явления на морских акваториях. Также благодаря такой технологии многоспутникового мониторинга, достигается высокая частота съемок (средний период съемки составляет 1–2 суток).

Для достижения высокой оперативности предоставления информации разработана и внедрена автоматическая цепочка обработки данных в сочетании с экспертной оценкой. Эксперт, применяя геоинформационный подход, предложенный специалистами ИО РАН им. П.П. Ширшова, как наиболее эффективный метод, для идентификации нефтяных пятен с учетом широкого набора дополнительной информации, дает окончательную интерпретацию выделенных снимков.

Для оперативного представления и полноценного анализа данных применяется картографический Веб-сервис. Он базируется на комбинации дистанционных данных, ГИС технологий, системе моделирования нефтяных загрязнений, данных АИС и сопутствующей информации в единой геопространственной среде и позволяет осуществлять визуализацию оперативной и объективной информации о текущем состоянии исследуемой акватории в зоне

контроля. После предварительной обработки, все необходимые данные автоматически подгружаются на Веб-сервис.

Веб-интерфейс разработан на базе геопортальных технологий компании ИТЦ «СКАНЭКС» Web GeoMixer и позволяет организовать открытый или закрытый (в зависимости от поставленных задач и конечного потребителя) многопользовательский доступ к пространственным данным с помощью обычного браузера и не требует установки специализированного ПО ГИС и навыков работы с ней. Способ предварительной подготовки больших объемов данных обеспечивает их быстрый просмотр через Интернет и высокую производительность системы. Пользователь может принимать оперативные решения для планирования операций по ликвидации загрязнений акватории и отслеживать общую экологическую обстановку района интереса.

Черноок В.И., Васильев А.Н., Бузников А.А., Глазов Д.М., Мелентьев В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по развитию и эксплуатации флота (Гипрорыбфлот), Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»,

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО АВИАМОНИТОРИНГА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МОРЕЙ РОССИИ

Нами накоплен 30-летний опыт работы в области разработки и внедрения инструментальных технологий авиазондирования морских акваторий. За это время были созданы летающие лаборатории на базе самолетов Ил–14, Ил–18, Ан–26, выполнявшие рыбохозяйственные и прикладные исследования от Баренцева и Белого моря до Охотского, Берингова и Каспийского морей России.

При этом с использованием инструментальных авиасъемок успешно решаются следующие задачи:

- проведение комплексных гидрофизических съемок морских акваторий для решения океанографических, гидрогеологических, природоресурсных и экологических проблем;
- проведение исследований по оценке запасов рыб;
- учетные съемки морских млекопитающих;
- комплексный мониторинг прибрежных районов;
- мониторинг загрязнений водной поверхности с оценкой площади и объемов.

В настоящее время нами проводятся регулярные инструментальные авиасъемки морей с трех типов самолетов-лабораторий: Л–410 «Норд», Ан–26 «Арктика», базирующихся в г. Архангельск и Ан–38 «Восток», базирующегося в г. Хабаровске. Из-за меньшей стоимости летного часа мы более широко применяем небольшие авиалаборатории Л–410 «Норд» (на европейском Севере) и Ан–38 «Восток» (на дальневосточных морях) – эффективность использования которых больше на прибрежных акваториях.

На борту авиалабораторий все измерительные и регистрирующие средства объединены в единый комплекс, включающий в себя: оптический локатор (лидар), тепловизионный сканер, блок цифровых фотокамер высокого разрешения, видеоаппаратура, радиолокатор, метеодатчики, навигационная и радиосвязная аппаратура, оборудование для аэровизуальных наблюдений, а также бортовую автоматизированную систему сбора и экспресс-обработки полетной информации.

Особо важное значение для исследований морей имеют комплексность использования результатов инструментальных измерений (лидар, тепловизор, фотосъемка и др.) и данные визуальных наблюдений.

Наши самолеты-лаборатории эффективно работали в 2005–2010 годах в Белом, Баренцевом, Беринговом и Охотском морях в рамках национальных и международных программ исследования экологического состояния морских акваторий. Отличительными особенностями авиамониторинга морских акваторий являются:

- комплексный подход при исследованиях природной среды (вода, суша, атмосфера), водных биоресурсов, оценки антропогенных загрязнений и влияния изменений климата;
- документальность инструментального авиамониторинга и оперативность обработки данных, возможность передачи результатов авиационных исследований реальным потребителям на наземные и судовые приемные пункты и центры управления;
- многоспектральность исследований (видимый-, ИК- и радио-диапазоны);

Кроме того, при проведении инструментальных авиасъемок важной является проблема сочетания дистанционных и контактных измерений. Нами накоплен опыт проведения комплексных многоуровневых исследований морей, расположенных в арктическом и субарктическом регионе, оптимального сочетания авиационных, спутниковых, судовых и наземных исследований с учетом региональных особенностей изучаемой акватории.

Наш опыт крупномасштабных полевых натурных экспериментов показал перспективность использования инструментальных авиасъемок для решения большого числа научных, научно-хозяйственных и прикладных задач.

Шилин Б.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН
ВИДЕОСПЕКТРАЛЬНАЯ СЪЁМКА И НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
В АЭРОКОСМИЧЕСКИХ МЕТОДАХ**

Все известные виды аэрокосмических съёмок, дающих изображения в оптическом диапазоне, можно представить в виде фрагментов или срезов виртуального информационного параллелепипеда. Его горизонтальные координаты определяют положение полосы съёмки на земной поверхности, вертикальная – длину волны от 0.3 до 13.5 мкм. Так панхроматическая аэрокосмическая фотосъёмка представляет изображение полосы интегрированное приёмной матрицей (фотоплёнкой) по длинам волн информационного параллелепипеда от 0.4 до 0.9 мкм, многоспектральная съёмка – несколько изображений, интегрированных по нескольким достаточно широким спектральным интервалам. Достоинство фотосъёмки – высокое пространственное (геометрическое) разрешение, недостаток – очень плохое спектральное разрешение.

Совместить высокое пространственное и спектральное разрешение позволяют появившиеся в последние два десятилетия видеоспектрометры – оптико-электронные приборы на основе матричных приёмников и полихроматоров. Они позволяют регистрировать большое количество (до первых сотен) узких «спектральных срезов» – монохромных изображений. Одновременно появляется возможность вычисления спектров любых объектов по вертикальной координате параллелепипеда. Всё это открывает возможность решения принципиально новых задач дистанционного зондирования, в первую очередь определения вещественного состава и состояния объектов земной поверхности и атмосферы. За рубежом активно используются видеоспектрометры авиационного и космического базирования. В РФ имеются отдельные экспериментальные образцы, тем не менее получены материалы испытаний их на авианосителях, подтверждающие перспективы видеоспектрометрии.

Шукин Г.Г., Караваев Д.М.

**Россия, Санкт-Петербург, Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СВЧ-РАДИОМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ХАРАКТЕРИСТИК ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ АТМОСФЕРЫ**

В настоящее время актуальной задачей в метеорологии является оснащение существующей метеорологической наблюдательной сети современными системами мониторинга характеристик влагосодержания атмосферы. Преимуществами современных информационно-измерительных СВЧ-радиометрических систем являются высокие характеристики пространственно-временного разрешения, возможность проведения непрерывных дистанционных измерений радиотеплового излучения атмосферы в автоматическом режиме при практически любых метеоусловиях. В состав информационно-измерительной СВЧ-радиометрической системы для отдельного определения влагозапаса атмосферы и водозапаса облаков входят следующие основные элементы: антенная система, подсистема калибровки, СВЧ-радиометрические приемники диапазона 22 ГГц и 37 ГГц, подсистема управления, сбора и передачи данных. Разработка аппаратного и программного комплекса измерительной СВЧ-радиометрической системы предполагает отработку следующих важных узлов радиометров: антенн с низким уровнем шумов; низкошумящих приемно-усилительных СВЧ-устройств; подсистемы регистрации и обработки данных на основе аналогово-цифровых преобразователей, подсистемы передачи данных потребителю в реальном масштабе времени; подсистемы дистанционного контроля и управления СВЧ-радиометрами, включая устройства управления СВЧ переключателями и антенной, контроля температуры СВЧ узлов радиометра; подсистемы формирования стабильной мощности внутренних источников калибровочного шума; системы управления питанием; подсистемы защиты от внешних воздействий. Новый вариант СВЧ-радиометрических приемников ориентирован на применение современной элементной базы должен улучшить стабильность коэффициента передачи СВЧ блоков, снизить шумовую температуру приемников до уровня ниже 300К в диапазонах рабочих частот, соответственно обеспечить надёжную работу аппаратуры в автоматическом режиме длительных круглосуточных наблюдений. В состав измерительной СВЧ-радиометрической системы включена регистрирующая подсистема, построенная на основе 16-разрядных аналогово-цифровых преобразователей. Специальное программное обеспечение выполняет функции вторичной обработки данных, с целью получения физических величин влагозапаса атмосферы и водозапаса облаков, формирование массивов данных с временной привязкой, визуализацию данных и формирование суточных файлов данных. При построении системы в качестве базового программного обеспечения используется OS Windows.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ

Александров В.В., Александрова В.В., Зайцева А.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН,
Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ВИРТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ СЦЕН**

Эволюция зрительного анализатора приспособлявала плоскость к объемному восприятию (лента Мебиуса, внутренний и внешний угол, разрешающая способность и т.д.). Все пространственные иллюзии подчеркивают необходимость некоего искусственного механизма построения глубины восприятия. Объем и видеоряд мы видим благодаря психофизиологическим свойствам – «спекуляциям» разума. Только благодаря долгим тренировкам зрительный канал превращается в линию связи, по которой мы получаем около 90% сведений, воспринимающихся нашим разумом. Дидро в «Опыте о человеческом разуме» задавал вопрос: «Может ли слепорожденный, которому возвращено зрение, одним зрением, без осязания, отличить шар от куба?» Иначе говоря, адекватен ли зрительный образ, сформированный без помощи зрения, истинному виду. Объекты и события, существующие в физическом пространстве и во времени, переводятся на язык двумерного и вневременного художественного средства, причем разные аспекты модели транслируются и комбинируются друг с другом так, как это видится художнику». Для живописной картины характерны многокрасочность и иллюзорное пространство.

Скульптура порождает реальный пространственный – 3D объект «...живопись обращается только к глазам... скульптура существует и для слепых и для зрячих», – говорил Дидро.

Картины не копируют зрительно воспринимаемые события, происходящие в физическом пространстве, они находят определённые способы виртуального перевода мира воображений (фантазмы) в зрительные образы на плоскость посредством форм, линий, пятен. Скульптор, как правило, и художник, обратное же более редко.

В 21 веке впервые компьютером непосредственно моделируется 3D-видение, которое не нуждается и не опирается на психофизиологические свойства разума, например 3D-принтер непосредственно воспроизводит, моделирует пространственный объект. Появилась практическая возможность реализовать процесс 3D-синтеза объектов на основе быстрого прототипирования (Rapid Prototyping), употребляя понятие «трехмерная печать» (3D-printing, 3DP). Скульптуры, детали, предметы выращиваются, собираются, в отличие от энергозатратной индустриальной концепции «устранять лишнее». Картриджи заполнены специфическими «жидкостями» и «порошковыми» материалами. Это явный качественный скачок промышленной цифровой программируемой технологии 3D – твердотельного компьютерного моделирования. Становится очевидной ориентация не на самоорганизацию и синергетику, а на программируемое управление.

На повестке дня компьютерная трансляция фантазмов в тексты или в визуальные ролики. Мы обращаем внимание на перспективную форму мышления – мультимедийные технологии научно-образовательного процесса, пока же они повторяют лучшие качества научно документальных фильмов и не используют всех имеющихся возможностей симуляционных компьютерных технологий. Фильмы-симуляции анализа происшедших катастроф – первый шаг к созданию фильмов-симуляций обучающего процесса.

Чтобы дать возможность восстановить воображение как необходимый инструмент познания и развиваются цифровые технологии: компьютерные симуляционные фильмы – тренажеры, виртуальные объекты, скоростные каналы передачи данных, и наконец, появление бестекстовой формы коммуникационного общения – символической иконичности.

Александрова В.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И СИМУЛЯЦИЯ ТРЕХМЕРНЫХ ТЕЛ, ФИГУР И СЦЕН**

Скульптуры, полотна художников, проекты архитекторов, дизайнерские и режиссерские работы — это всего лишь разные формы модельного отражения окружающего мира. Творческий процесс поиска новых средств, описания законов природы и социальной организации общества вызывает прогресс новых технологий построения моделей и представления знаний, которые, в свою очередь, активизируют и интенсифицируют творческий поиск.

Компьютер — инструмент новой информационной технологии, порожденный постоянно прогрессирующей электронной технологией. Из многочисленных областей применения компьютера в

первую очередь интересно использование его как инструмента конструктора, художника, архитектора, дизайнера-аниматора, что позволяет освободить представителей этих профессий от неблагодарной рутинной работы и существенно сократить время работы над проектом. Общим для этих профессий является работа с образной информацией и потребность в создании и коррекции изображений и художественных образов, как двумерных, так и трехмерных.

Для пользователя, предпочитающего заниматься трехмерным моделированием, интерес представляют только те пакеты программ, которые позволяют заниматься трехмерным моделированием — 3D Studio MAX, Maya и др.

Новое время создало новые инструменты для творческого самовыражения человека. Эпоха компьютеров породила новое направление в искусстве — трехмерную графику, создаваемую посредством векторных графических редакторов, которые позволяют не только создавать трехмерные объекты, но и назначать различные текстуры их поверхностям, имитировать свойства различных материалов (прозрачность, преломление, отражение и т.д.).

Поэтому особую актуальность в современных условиях приобретают занятия, позволяющие заниматься моделированием объектов пространственных форм на экране компьютера.

Творчество посредством компьютерно-графического моделирования (КГМ) должно быть доступно всем пользователям, а интерфейсная панель инструментов компьютерных программ ориентирована на естественный понятийный язык пользователя.

В последнее время появилось большое количество компьютерных программ для моделирования, анимации и визуализации трехмерных тел и фигур. Каждая из них по-своему хороша, но, с точки зрения автора доклада, лучшее сочетание простоты управления и эффективности конечного результата удалось создать разработчикам из Discreet, Inc. (ранее Kinetix).

Став одной из самых распространенных и мощных программ векторной графики, 3D Studio MAX обратила на себя внимание не только новичков, но и профессионалов. Однако первых не должны пугать многочисленные возможности, заложенные в 3D Studio MAX для вторых, — программа позволяет успешно работать и тем и другим, каждому на своем уровне. Область применения 3D Studio MAX огромна и многогранна. В частности, доступны широкие возможности компьютерной программы 3D Studio MAX для освоения основ компьютерно-графического моделирования и симуляции трехмерных тел, фигур и сцен.

Васильев М.П., Касаткин В.В., Корзина М.И., Лысенко А.А., Лысенко В.А., Романов В.Е., Хохлова В.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна,

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет,

Институт информационных и космических технологий

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО СПЕЦИАЛИЗАЦИИ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

Одной из востребованных специализаций, сформированных в интересах развития инженерной специальности 230203 «Информационные технологии в дизайне» направления подготовки 230200 «Информационные системы» явилась специализация «Информационные технологии в дизайне полимерных композиционных материалов», разработанная в Санкт-Петербургском государственном университете технологии и дизайна при поддержке профильного совета и комиссии Учебно-методического объединения вузов России по университетскому политехническому образованию.

В целях обеспечения подготовки кадров по специализации «Информационные технологии в дизайне полимерных композиционных материалов» разработан учебно-методический комплекс, основу которого составляют: дополнение к Государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования по направлению подготовки 230200 «Информационные системы», дополнение к примерному учебному плану подготовки кадров по специальности 230203 «Информационные технологии в дизайне», рабочий учебный план по указанной специализации и перечень примерных программ цикла специальных дисциплин (дисциплин специализации):

- Дизайн высокомолекулярных соединений;
- Информационные технологии химических волокон;
- Информационные технологии в дизайне полимерных композиционных материалов;
- Дизайн наноструктурных композиционных материалов;
- Информационные технологии в дизайне композиционных материалов с особыми свойствами;

- Мониторинг экологии производства полимерных композиционных материалов;
- Информационные технологии в научно-исследовательской работе.

Основное содержание подготовки кадров по указанной специализации включает необходимое кадровое, информационное, учебно-методическое, материально-техническое обеспечение

образовательного процесса, современные электронные образовательные ресурсы и обеспечено местами проведения практик и трудоустройства выпускников.

Учебно-методический комплекс, разработанный и утвержденный в 2008 г., ориентирован на инженерную подготовку кадров на базе кафедры наноструктурных, волокнистых и композиционных материалов им. А.И. Меоса факультета прикладной химии и экологии Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна, располагающей значительным опытом преподавания специальных дисциплин по использованию информационных технологий в разработке композиционных, в том числе наноструктурных, полимерных материалов, а также по дизайну изделий на основе полимеров и композитов. Разработка поддержана рядом российских университетов, представляющих Учебно-методическую комиссию по специальности 230203 «Информационные технологии в дизайне», Учебно-методическим объединением вузов России по университетскому политехническому образованию и ведущими предприятиями-работодателями.

Реализация основной образовательной программы инженерной подготовки кадров по указанной специализации позволяет не только обеспечить кадровую потребность в одной из востребованных отраслей российской экономики, но и продемонстрировать перспективность инновационного подхода к пониманию путей развития специальности 230203 «Информационные технологии в дизайне».

**Демидов А.В., Лысенко В.А., Гурьев А.Т., Корзина М.И.,
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна
Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет,
Институт информационных и космических технологий
МОДЕЛИ ДИЗАЙНА**

Дизайн как метод системного проектирования широко использует различные технологии моделирования. Одновременно дизайн сам является объектом всестороннего изучения, а модели дизайна нашли широкое практическое применение.

В работе рассмотрены и проанализированы различные модели дизайна:

аксиоматический дизайн (проф. Nam P.Suh, 1991); модель «Аксиоматическая Разработка Жизненного Цикла Продукта» – The Axiomatic Product Development Lifecycle (APDL) (Bulent Gumus, 2005); Информационная модель дизайна (В.А. Лысенко, 2008); модель фирмы INTEL; философия фирмы Sony; модель, предложенная Советом по Дизайну Великобритании, (Design Council, 2005) и др.

Аксиоматический дизайн дает системную методологию оптимизации и документирования дизайна, сокращает процесс поиска решений, минимизирует повторяющиеся процессы и определяет лучший дизайн среди предложенных. Основной гипотезой аксиоматического дизайна является то, что существуют основополагающие принципы, обуславливающие практики проектирования (P. Suh, 2000). Аксиоматический дизайн основывается на двух аксиомах: аксиоме независимости и аксиоме информации.

Модель «Аксиоматическая Разработка Жизненного Цикла Продукта», базируется на методе аксиоматического дизайна и наследует преимущества его применения в промышленном дизайне. Модель позволяет сократить цикл разработки продуктов и уменьшить ее стоимость.

Информационная модель рассматривает дизайн как систему, характеризующуюся структурными компонентами и целью функционирования. Модель позволяет проводить анализ и информационное моделирование создания сложных технико-технологических или художественно-эстетических объектов, а также оптимизировать пути создания таких объектов по нечетко заданным критериям в системе <потребности – цели – заказчик – исполнитель – рынок>.

Модель фирмы INTEL применяется для разработки высоких технологий и включает ряд методов редизайна интегральных схем с целью оптимизации технологий их создания, улучшения функциональных параметров и качества выпускаемой продукции.

Философия фирмы Sony является моделью создания высокотехнологичной продукции, охватывающей все этапы ее жизненного цикла, включая и этап формирования потребности в продуктах и услугах на основе единого функционального образа Sony. Миссия фирмы определена формулой: "Делать то, что никогда не делалось прежде", "Всегда быть на один шаг впереди". Основные принципы философии дизайна: оригинальность, стиль жизни, функциональность, практичность.

Модель Совета по Дизайну, основанная на глубоком анализе практики применения дизайна ведущими специалистами и фирмами, – рассматривает дизайн, как процесс создания различных объектов, состоящий из четырех типовых фаз, одновременно показывая различные методы мышления и технологии, используемые дизайнерами-практиками.

В работе на основании системного анализа предложена классификация моделей дизайна. На примере ряда моделей показано, как теория и методология дизайна развиваются во времени, давая

возможность создавать широкий спектра объектов дизайна. Особое внимание уделено анализу практики применения моделей и методов дизайна различными фирмами и университетами.

Показано, что дизайн является одной из главных составляющих инновационного развития общества и закономерно нуждается в разработке современных информационных инструментов собственного проектирования.

Дмитриева Л.М., Макарова Т.В.

Россия, Омск, Омский государственный технический университет

РАЗВИТИЕ ГОТОВНОСТИ К САМООБРАЗОВАНИЮ – ОСНОВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В ДИЗАЙНЕ

Открытие подготовки инженеров по информационным технологиям в дизайне (230203) анонсировало приход в сферу дизайна специалистов, разбирающихся не только собственно в информационных технологиях, но имеющих также ясное представление о предметной области их применения.

Характерной особенностью сферы информационных технологий является ее широта и постоянный динамизм, поэтому в процессе подготовки невозможно предугадать, какие именно информационные технологии предстоит использовать выпускнику в профессиональной деятельности. Сложность прогнозирования обуславливается объективными причинами:

- в различных областях дизайна используют отличающиеся, иногда абсолютно уникальные разработки в области информационных технологий;
- информационные технологии непрерывно эволюционируют и неизвестно какие технологии будут актуальными ко времени начала выпускником профессиональной деятельности.

Единственным наверняка известным обстоятельством может являться лишь то, что какими бы технологиями и на каком бы высоком уровне ни владел выпускник, ему в любом случае, при осуществлении профессиональной деятельности, придется непрерывно самостоятельно обновлять и совершенствовать свои знания и умения, черпая новые сведения из мировых информационных ресурсов.

Ожидания работодателей связаны с появлением специалистов, имеющих одновременно высокий творческий потенциал, хорошую подготовку в области современных информационных технологий и готовых к постоянному поиску и освоению новшеств. В этой связи актуальной является задача разработки комплекса учебных мероприятий, обеспечивающих развитие готовности будущего специалиста по информационным технологиям в дизайне к регулярной самообразовательной деятельности.

Самообразование студента, будущего специалиста, обуславливают внешние и внутренние факторы. Внешние – это средства самообразования, а внутренние – это готовность личности к самообучению, к личностному росту. Готовность – понятие многозначное. Готовностью к самообразованию называют как состояние «функциональной подготовленности», которое предполагает соответствующие знания, умения, навыки (в т.ч. умение организовать свой труд, работать самостоятельно, видеть перспективы собственного развития), так и «положительный настрой» – состояние активности субъекта, связанное с наличием психологической установки на успешность выполнения некоторой задачи.

Сущность профессиональной деятельности ИТ-специалиста предполагает его непрерывную работу по саморазвитию и самотворчеству. Продуктами ее являются: рефлексивные способности, выступающей предпосылкой для успешной саморегуляции деятельности по самосовершенствованию; способности предвидения, позволяющие человеку, живущему в настоящем, ориентироваться на будущее; развитая способность к общению, диалогу; способность организовать время своей жизни как пространство непрерывного самосовершенствования.

На кафедре ДТМ ОмГТУ разработан и опробован комплекс педагогических мероприятий, обеспечивающий достижение высокого уровня сформированности у студента знаний, умений, навыков и мотивов, необходимых для непрерывного самообразования в сфере информационных технологий в дизайне.

Дроздов В.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Северо-западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
КОМПЬЮТЕР – УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДИЗАЙНА**

Однозначного, четкого определения дизайна найти до сих пор не удалось. Не утихают дискуссии о понятии дизайна, различные специалисты вносят в это понятие свое содержание. Графики настаивают на приоритетном понятии графического дизайна, модельеры говорят о дизайне костюма, автоконструкторы свободно обращаются с понятием дизайна автомобиля, издатели говорят о дизайне издания и таких примеров можно привести сколь угодно много. И ни одно из этих, кажущихся на первый взгляд, противоречивых интерпретаций дизайна, нельзя назвать грубо

противоречащим интуитивному пониманию дизайна, особенно широко распространенному в России. На основании этого можно сделать вывод о том, что во всех поименованных направлениях деятельности есть нечто общее, фундаментальное, что позволяет их характеризовать одним понятием – дизайн.

Такой общей, главной характеристикой деятельности дизайнера любого направления, на наш взгляд, является создание чего-то нового, отличающегося неповторимостью, оригинальностью и общественно-исторической уникальностью. В настоящее время при оценке результатов деятельности дизайнера, результатов творческого процесса главное внимание уделяется форме. На наш взгляд, это есть определенное занижение результатов творчества, т.к. большое значение имеет также и появление новой сущности, нового содержания предмета. Новые результаты творчества целесообразно оценивать не только с точки зрения формы, но также и с точки зрения содержания. Обе эти стороны творческого процесса зачастую вообще трудно отделить друг от друга.

Носителем информации, в том числе и новой информации, как известно, является сигнал. Цифровое представление сигнала оказалось возможным в любой сфере творческой деятельности. Универсальная характеристика дизайна любого вида – творчество – получила цифровое представление информации в качестве универсального носителя информации. Решить задачу продуктивного взаимодействия творческого работника, дизайнера с компьютером и предназначены в настоящее время специалисты, получающие образование по специальности «Информационные технологии в дизайне» – выполняющие роль «переводчиков», которые должны в равной степени хорошо и уверенно владеть и «языком дизайна» и «языком компьютера». Конечно, различные виды дизайна обладают своими особенностями и по этой причине «переводчики» тоже отчасти могут специализироваться, но универсальность принципа творчества и универсальность цифрового представления информации должны быть непременным требованием подготовки выпускников по специальности «Информационные технологии в дизайне».

Новый инструмент, универсальное средство представления информации в обязательном порядке инициирует появление новых, часто принципиально новых возможностей творческого процесса. Этой стороной проблемы также должны владеть в достаточной степени специалисты по информационным технологиям в дизайне.

В процессе создания новых форм, новой сущности можно выделить три этапа: а) изучение, измерение, исследование предмета творчества; б) собственно процесс создания новой информации; в) овеществление, материализация созданного творцом. Каждому из этих этапов в различных видах творчества, как уже указывалось ранее, соответствуют особый инструментарий, особые творческие приемы.

Если сопоставить три основных этапа творчества с компьютерным преобразованием информации, то начальному этапу изучения предмета дизайна соответствует ввод информации в компьютер, «оцифровывание» информации, преобразование в цифровой сигнал любых других носителей информации. Непосредственному процессу творчества соответствует преобразование информации в компьютере согласно определенным инструкциям, программам, пакетам программ. Этапу материализации, овеществления новых идей, образов, открытий соответствует процесс вывода информации из компьютера.

Существующие аппаратные и программные средства представляют широкие возможности качественного повышения уровня творчества дизайнеров различных направлений. Специалисты по информационным технологиям в дизайне должны быть не только в совершенстве знакомы с существующими аппаратными и программными средствами и быть надежными помощниками дизайнеров, но уметь разработать технические требования на новые аппаратные и программные средства, обеспечивающие возникающие потребности дизайнера, а, в определенных случаях, и разрабатывать новые средства. Именно специалисты по информационным технологиям в дизайне олицетворяют универсализм компьютера, как средства дизайна в различных сферах творческой деятельности, что определяет перспективность специальности «Информационные технологии в дизайне» независимо от области дизайна, в которой будут работать выпускники.

Дроздова Е.Н., Шиленкова Н.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
БАЗА ДАННЫХ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДИЗАЙНЕРА**

В СЗИП СПГУТД разработана база данных для поддержки деятельности дизайнера в малом издательстве. Работа осуществлялась на основе данных, предоставленных малым издательством «Има-принт», и в настоящий момент внедрена в этой организации.

Целью создания базы данных для поддержки деятельности дизайнера в малом издательстве явилась автоматизация его рабочего места. Содержательно база данных включает переведенные в электронный формат данные о заказчиках и ссылки на файлы заказов, шаблоны для верстки, ссылки на файлы клипартов и справочные материалы, которые могут понадобиться дизайнеру-верстальщику

во время работы. База предназначена для возможности быстрого поиска файлов, необходимых для выполнения заказа, быстрой и безошибочной манипуляции с ними, ведения учета и получения справочной информации.

В качестве основных компонентов информационной базы данных рабочей области дизайнера-верстальщика в малом издательстве (далее РОДВ) выделены: модель данных как средство для структурирования данных, систему управления базой данных (СУБД) как программную оболочку для создания базы данных, специальный интерфейс для пользователя и для администратора базы данных.

Предъявлены следующие требования к РОДВ: многоуровневый доступ и различные степени агрегирования информации; разнообразные формы представления информации (таблицы, расчетные формулы или процедуры); развитая система меню; высокие требования к актуальности, защите, закрытости данных и к целостности базы данных в целом.

Для решения поставленной задачи разработки структуры и средств реализации РОДВ использован непрототипный подход, основная сущность которого заключается в следующем: анализ предметной области, установление объектов и отношений между объектами, выбор моделей данных, выбор СУБД, построение логической структуры базы данных, реализация базы данных.

Для достижения поставленной цели поставлены и решены следующие задачи:

1. Разработана информационно-логическая модель автоматизируемой предметной области РОДВ.

2. Построена логическая структура информационной базы для дизайнера-верстальщика в малом издательстве.

3. Разработаны объекты информационной базы для дизайнера-верстальщика в малом издательстве, а именно: определены число и структура таблиц, сформированы запросы к базе данных, определены типы отчетных документов, разработаны алгоритмы обработки информации, созданы формы для ввода и редактирования данных.

4. Спроектировано целостное приложение информационной базы РОДВ.

С помощью данной базы дизайнеру-верстальщику значительно легче ориентироваться в большом количестве заказов, что дает возможность быстрого и безошибочного их выполнения.

Жигалов И.Е., Новиков И.А.

Россия, Владимир, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых
ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРОГРАММИРОВАНИЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

Относительная простота доступа к структурированной информации позволяет говорить о трансформации учебного процесса. Необходимость запоминания большого объема фактического материала постепенно заменяется выработкой способности осуществлять быстрый поиск информации при помощи информационных технологий. Сегодня одним из главных этапов решения профессиональных задач становится умение определить область поиска и умение выяснить, какая именно информация необходима.

Подготовка студентов навыкам программирования задач компьютерной графики в нескольких средах программирования и получение соответствующих навыков в учебной и будущей профессиональной деятельности – одна из задач подготовки студентов направления 230200 по программе «Информационный дизайн». Каждый студент приходит на кафедру со своим багажом знаний, умений и навыков работы с компьютером. В связи с этим задача преподавателя усложняется: требуется в рамках существующего учебного процесса индивидуализировать траекторию обучения.

Эффективным путем решения данной проблемы является поддержка учебного процесса технологиями дистанционного обучения с поэтапным достижением определенных целей, их уточнением, оценкой текущих результатов, коррекцией хода обучения, заключительной оценкой результатов.

При этом учебный материал делится на несколько уровней, включая базовый (обязательный минимум для освоения) и углубленный. Темы осваиваются от простых к сложным на основе решения типовых задач. Основной упор делается на самостоятельную работу студента. Главной структурной единицей практического раздела является компьютерная лабораторная работа. Каждая лабораторная работа содержит методический материал, набор заданий с описанием алгоритма решения по заданной тематике и специальные учебные упражнения для отработки определенных навыков. Каждый студент работает в своем индивидуальном темпе по учебному пособию и с учебными файлами. В случае затруднений обращается к преподавателю за индивидуальной консультацией. После выполнения каждой лабораторной работы студент отвечает на вопросы для самопроверки, а затем проводится контроль преподавателем. При такой технологии обучения преподаватель выступает в роли консультанта и обеспечивается индивидуальный темп изучения материала, объем учебного материала сверх обязательного минимума, траектория обучения.

С целью выбора оптимального пути изучения теоретической части дисциплины учебный материал имеет многоуровневую структуру: представлен в блоками по отдельным темам в

нескольких вариантах, включая развернутый. Система построена на базе основных структурных принципов: иерархии, декомпозиции и идентификации каждого блока в пределах отдельных тем, что позволяет структурировать с необходимой степенью учебный материал, представить его в сжатой форме, удобной для зрительного восприятия и простой для понимания логической структуры учебных знаний.

Для указанных целей разрабатываются специальные методические и тестовые материалы по всем темам курса. Например, для дисциплины «Программирование компьютерной графики» в части освоения прикладного программирования в среде C#, это темы «Разработка консольного приложения», «Разработка оконного приложения», «Многопоточные вычисления», «Инициализация OpenGL», «Алгоритмы обработки растровых изображений», «Фрактальная графика» и другие.

Данная технология позволяет приспособить учебный процесс к индивидуальным особенностям студентов, различному уровню сложности содержания обучения.

Жигалов И.Е., Озерова М.И.

Россия, Владимир, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых
ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВЫХ РАБОТ ПО ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ WEB- И МУЛЬТИМЕДИА-ТЕХНОЛОГИЙ

Ряд графических дисциплин учебного плана студентов программы «Информационный дизайн» направления 230200 «Информационные системы», таких как «Геометрическое моделирование», «Программирование компьютерной графики» и других, включает выполнение РГР, курсовых проектов и работ. Работы выполняются в среде 3DStudio MAX., AutoCAD, Компас и др. Разрабатывают графическое приложение в среде Visual C++ с использованием библиотеки OpenGL. Полученные в результате обучения навыки и умения позволяют студентам нашей специальности представлять результаты учебных заданий по разным дисциплинам с использованием новых методов представления информации.

Наряду с традиционным представлением итогового материала по данным дисциплинам в виде компьютерной презентации, студенты выполняют их в виде специализированного web-сайта и активного мультимедиа-приложения с последующей записью на лазерные диски.

Практические части соответствующих дисциплин построены с использованием информационных и сетевых технологий, позволяющих последовательно представлять ход проектирования и выполнение учебных заданий по блокам.

Для указанной поддержки студенческих работ используются технологии Flash и Dreamweaver, CMS (такие как Bitrix), программы для создания мультимедиа-приложений для демонстрации проектов.

Разработанные приложения включают в себя ссылки на информационные ресурсы сайтов сети Интернет, что позволяет расширить применение учебного материала, предоставляет возможность знакомиться с другими ресурсами по направлению выполняемых работ. Это отвечает и требованиям времени по приобретению навыков оформления проектов в учебных и профессиональных целях.

Студенты также самостоятельно создают свои методики по разработке специализированных приложений на основе таких технологий, как Flash и Dreamweaver, что может являться руководством для разработки материалов по нескольким учебным дисциплинам.

Темами таких демонстрационных приложений являются работы по дизайну интерьеров, моделированию архитектурных сооружений, геоинформационные проекты.

Жигалов И.Е., Шевченко Д.В.

Россия, Владимир, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ КУРСОВЫЕ ПРОЕКТЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ
В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для подготовки специалистов в области современных информационных технологий важна организация выполнения ими исследовательских проектов. Сама методика организации проекта и его реализации также является предметом обучения специалиста. Важным вопросом является участие студентов в выборе и формулировании тематики исследовательской работы. Это формирует специалиста, умеющего самостоятельно организовывать проекты.

Указанной цели служит организация выполнения комплексных курсовых проектов и работ в рамках нескольких учебных дисциплин. При этом перед группой студентов ставится ряд задач, которые они должны решить максимально самостоятельно. Это выбор узкой тематики в рамках заданного направления, выявление проблемных ситуаций, менеджмент проекта, взаимодействие при совместной работе, планирование работ, применение программных средств управления проектами.

Тематика строится на основе появляющихся теоретических и инструментальных разработок в соответствии с имеющимся общим заданием. Проект должен опираться на современные достижения в исследуемой области, новые методические материалы и публикации. Организуется сбор необходимой информации в специализированной литературе, в сети Интернет. Важным вопросом

является определение формы и места практического применения результатов, его предполагаемой эффективности.

Получаемые уже предварительные результаты, не требующие существенных затрат, могут заинтересовать в проведении дальнейших исследований. Важно уметь совместно выявлять в проводимых работах скрытые проблемные ситуации, требующие дополнительных исследований.

Проведение исследовательской работы требует и выполнения функций менеджера своего проекта. В дальнейшем полученные опыт и знания пригодятся специалисту при управлении проектами на любом уровне. Студент в ходе работы проходит все стадии разработки документации, осуществляет создание рекламных материалов. Важно при выполнении проекта использовать имеющиеся у студентов собственные наработки.

Большие учебные проекты требуют участия коллектива студентов; для будущего специалиста это хороший опыт работы в единой команде. Участники проекта должны разграничить объёмы и виды выполняемой работы, определить ожидаемые результаты и форму их объединения. В ходе выполнения проекта ход работы над ним постоянно координируется и согласовывается.

Для проекта составляется график работ, который в дальнейшем при необходимости уточняется; рассматриваются ориентировочные сроки выполнения всех его этапов. В соответствии с решаемой проблематикой определяется временная ограниченность выполнения проекта, имеющиеся ресурсы.

При работе над проектом должны также применяться современные программные средства управления проектами, освоение которых студентами является дополнительным положительным эффектом.

Примерами комплексных проектов, разрабатываемых мини-группами студентов являются: разработка сайта организации, проектирование и реализация геоинформационной системы городского района с иерархическими моделями элементов, разработка автоматизированных и дистанционных курсов по дисциплинам специальности.

Жуков В.Л.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

технологии и дизайна

ДИЗАЙН В ИСКУССТВЕННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

В настоящее время создание объектов дизайна непосредственно связано с применением прогрессивных промышленных технологий, а также с постоянным развитием технических методов в процессе проектирования материальных объектов. В первую очередь это обусловлено развитием компьютерной техники и средств автоматизации производства. При эксплуатации промышленного оборудования для изготовления изделий существуют множество факторов, влияющих на качество конечного продукта: это методы и средства контроля технологических операций, юстировка и диагностика оборудования, соблюдение технологического цикла, квалификация персонала и т. д. Таким образом, разработка новых средств и методов мониторинга объектов дизайна приводит к совершенствованию технологических процессов, улучшающих потребительские свойства выпускаемых изделий, что является одной из важных народно-хозяйственных задач, таких как повышение качества продукции.

Особое место в этом процессе отводится неразрушающим методам исследования. Комплекс оптических спектральных методов исследования и измерения позволяет решить многие задачи технического контроля и управления технологическими процессами в промышленности. Наиболее известными областями применения спектральных приборов является фотометрия и колориметрия несамосветящихся материалов, контроль процесса производства разнородных объектов и др.

В последнее время сформировался целый ряд научно-технических проблем, связанных со значительным расширением ассортимента разнородных объектов дизайна, как результат появления новых материалов и средств производства. В связи с этим предъявляются более высокие требования к контролю качества поверхности объектов. В настоящее время отечественная промышленность не осуществляет серийный выпуск автоматизированных спектрометров технологического назначения. Спектрометры, выпускаемые ранее, устарели, имеют низкую разрешаемую способность, узкую специализацию, инертность.

Современное состояние науки и техники позволяет создавать многофункциональные автоматические системы, что с большой эффективностью даёт проводить комплексные исследования интересующих объектов. Одним из методов неразрушающего контроля является дистанционное зондирование, представляющее собой процесс измерения спектральных и пространственных параметров поверхности объектов посредством фото и видеочувствительных устройств, позволяющих определить характеристики зондируемого объекта путем регистрации отраженного и поглощенного излучений. Анализ изображений и распознавание образов в этом случае представляет сложную техническую задачу, требующую использование современной

вычислительной и оптической техники, и как результат создание искусственных интеллектуальных систем.

Проектирование системы дистанционного зондирования для спектрального мониторинга полихромных объектов дизайна позволит создать цифровые паспорта художественных изделий, в том числе и произведений искусств и на их основе проводить мониторинг и иметь информационную базу данных.

Жукова Л.Т., Жуков В.Л.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна**

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО «ХАБА» В ОБЛАСТИ ДИЗАЙНА И ТЕХНОЛОГИИ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

В Санкт-Петербургском государственной университете технологии и дизайна на базе кафедры технологии художественной обработки материалов и ювелирных изделий разрабатывается информационно-консультативный портал для обеспечения оперативного и полноценного обмена информацией с отечественным и зарубежным сообществом, повышения академической мобильности, количества научных мероприятий в области дизайна и технологии художественной обработки материалов (ДИТХОМ), формирования сетевых партнерств и коммерциализации результатов научных исследований и разработок.

Назначение портала состоит в предоставлении платформы в сети Интернет для размещения информации о текущем состоянии научной, учебно-педагогической, научной и инновационно-предпринимательской деятельности в области (ДИТХОМ).

Цель портала состоит в создании открытого информационного ресурса, объединяющего научных работников, бизнесменов, преподавателей, дизайнеров, художников, аспирантов и студентов на поле ДИТХОМ в самоорганизующееся и развивающееся сообщество, что будет способствовать повышению его мобильности, информированности и компетентности.

Задачи портала включают систематизацию существующей информации о персоналиях, организациях, проектах и событиях; поддержку актуальности информации; обеспечение удобных способов поиска необходимой информации; информирование пользователей о новых событиях, материалах, информация о которых добавляется в БД; - установление контактов внутри сообщества.

Концепция информационного хаба

Идея хаба позволит обеспечить множественное сетевое взаимодействие портала с различными интернет-ресурсами, а также эффективный обмен информацией и знаниями между пользователями, тем самым превращая его в среду, привлекательную для целевой аудитории.

Под хабом в данном контексте подразумевается набор функций (запись информации; получение информации; интеграция с другими порталами (открытое информационное пространство и открытый единый подход к авторизации; контекстные сервисы и сервисов).и сервисов (поиск партнеров; гибкая обратная связь; помощь в организации мероприятий; реклама услуг в области сопровождения научной, инновационной и педагогической деятельности; календарь событий).

Работа пользователей с порталом может осуществляться в двух основных режимах: получение информации и предоставление информации (наполнение), при этом сама информация остается на внешних ресурсах, а на портале размещается только аннотация. В этом заключается отличие хаба от базы данных.

Информационное наполнение осуществляется подбором материала в рамках следующих направлений в области ДИТХОМ: дизайн; стиль и мода; объекты дизайна; художественный образ; материалы; технологии; информационные технологии; педагогика и дидактика; библиотеки научной, учебной и учебно-методической литературы.

Жукова Л.Т., Кузнецов Л.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ДИЗАЙНЕ СРЕДОВЫХ ОБЪЕКТОВ

Предпосылками разработки информационной системы обоснования качественного выбора материалов при проектировании экологичных и энергоэффективных средовых объектов дизайна явились общемировые тенденции и необходимость создания благоприятной безопасной среды обитания, обеспечивающей отсутствие вредных веществ для человека и окружающей среды на всем протяжении «жизненного цикла» материала, а также улучшения состояния окружающей среды, уменьшения потребляемых ресурсов и связанных с этим экономических затрат.

Информационные системы, классификаторы и каталоги разработаны во многих европейских странах и США, и имеют возможность постоянного пополнения новой информацией с учетом

последних научных разработок и отслеживания поступления на рынок новых материалов, учитывает полный спектр работ, необходимых для дизайнера при проектировании средовых объектов и фактического исполнения работ. В зарубежных странах данные системы и базы данных разрабатываются с поддержкой государственных органов и регулируются на основе нормативных документов данного государства и международных соглашений. В Российской Федерации подобных систем нет. Существуют разрозненные системы нормативных документов ведомственных структур федерального и регионального значения, федеральные и региональные законы, кодексы, указы, распоряжения и постановления разного уровня, более того, информация, позволяющая отследить весь «жизненный цикл» материала по «энергетическому следу» и экологическая оценка с реальным воздействием на окружающую среду отсутствует или носит неопределенный характер.

В своем большинстве производители сырья и материалов в сопроводительной документации к продукции не указывают необходимые экологические характеристики, позволяющие оценить степень безопасности материала. Не ведется учет затрат в период эксплуатации и утилизации материалов. В ближайшее время в Российской Федерации не представляется возможным без государственной поддержки осуществить опубликование производителями всех необходимых характеристик, позволяющих дизайнеру принять качественное решение при проектировании средовых объектов.

Авторами предлагается система «Экоинформ», которая дает более полное и детальное представление о материале для дизайнера, позволяя самостоятельно оценить степень экологичности материала, возможность применения в энергоэффективном формообразовании объекта проектирования, определить «жизненный цикл», а также возможность повторного использования материала (рециклинг) и т.п. Система включает в себя наиболее важные характеристики материала, классификацию по экологической опасности отходов от данного материала, как в процессе его получения, изготовления объекта дизайна, так и утилизации в конце «жизненного цикла», в соответствии с утвержденным в РФ классификатором отходов, его класс экологической безопасности, методики расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду и другое.

Иванов В.М., Орлов П.А., Холина А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИАДИЗАЙНЕ

Информационные технологии все шире внедряются в различные области жизни современного информационного общества. Не стала исключением и такая область человеческой деятельности, как дизайн. Глубокое внедрение современных информационных технологий в эту некогда закрытую и элитарную область дало воистину выдающиеся результаты и, с одной стороны, обогатило, расширило возможности и создало новый инструментарий современного дизайнера, а с другой – послужило толчком к разработке и созданию новых информационных технологий и продуктов для работы в этой сфере.

Указанные обстоятельства приводят к необходимости подготовки специалистов новой формации, способных овладеть сложными информационными системами, продуктами и технологиями, а затем профессионально применить их в области, традиционно считавшейся исключительно уделом гуманитариев. Но справедливо и обратное: проникновение гуманитарной культуры, дизайна и эстетики в традиционно технические сферы, в частности, в интернет-среду.

В связи с этим формирование подобных специалистов, являющихся носителями как гуманитарных, так и технических знаний, является весьма сложной задачей, усугубляющейся большой предметной областью возможных приложений.

Настоящая работа посвящена более узкому направлению, связанному с медиадизайном и медиаиндустрией. Рассматриваются основные принципы подготовки подобных специалистов, путем преодоления трудностей по их формированию, а также особенностям выполнения проектов и взаимодействия с заказчиками. Кроме того, анализируется накопленный международный опыт сотрудничества с зарубежными вузами в интернациональной образовательной среде.

Работа иллюстрируется примерами выполненных проектов по таким направлениям, как:

- визуализация научных исследований;
- 3D реконструкция исторических событий и среды;
- компьютерные игры;
- анимация;
- компьютерные обучающие программы;
- визуальные эффекты;
- web-дизайн;
- разработка web-приложений для смартфонов.

Иванов К.Г., Гальхаупт М.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт Петербургский государственный университет
технологии и дизайна**

**Германия, Крефельд, Hochschule Niederrhein ReinarstraBe 49 47805 Krefeld Germany
ДИЗАЙН ЗВУКА**

Для лекционной демонстрации по физике в разделе колебания нами был изготовлен интересный на наш взгляд эксперимент. В вертикально расположенную стеклянную трубу диаметром 5–6 см помещают спираль, например из нихрома, пропускают ток; образуется тяга, и устройство начинает гудеть, как органная труба. Над верхним концом стеклянной трубы расположен пьезодатчик, который подсоединен к осциллографу. Подобная простая схема позволяет измерить частоту колебаний и ее зависимость от длины трубы. Нами были использованы три трубы из кварцевого стекла длиной 0,50 м, 0,65 м, 1,00 м. В кварцевых трубах затухание звука происходит очень медленно, после выключения тока спирали и это создает интересный звуковой эффект. Данная демонстрация может быть использована на различных шоу, как звуковое сопровождение, например, дополняющее оптические эффекты.

Иванов К.Г., Иванов Д. К., Гальхаупт М.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт Петербургский государственный университет
технологии и дизайна**

**Германия, Крефельд, Hochschule Niederrhein ReinarstraBe 49 47805 Krefeld Germany
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВОГО ДЕКОРАТИВНОГО ЭФФЕКТА В ДИЗАЙНЕ**

Для демонстрации интерференции поляризованных лучей обычно применяют два скрещенных или параллельно установленных поляризатора, между которыми помещают пластину из одноосного кристалла. Мы не будем останавливаться на физической сути данного явления, оно достаточно полно описано в учебниках по оптике. Если используется белый свет, то при вращении одного из поляризаторов происходит смена цветов прошедшего через второй поляризатор излучения. Разнообразная цветовая картина наблюдается при разной толщине анизотропной пластины, помещенной между поляризаторами и разным угле поворота относительно оптической оси одного из поляризаторов. Это позволяет создавать картины, в которых роль красок выполняют тоненькие кусочки пленки, помещенные между поляризаторами.

В предлагаемой демонстрации между скрещенными поляризаторами расположен плоский стеклянный сосуд, заполненный жидкостью, в которой находятся различной формы кусочки пленки. Жидкость приводится в движение с помощью винта, посаженного на ось небольшого моторчика. Источником света может служить солнце, лампа накаливания. Наблюдаемая в кювете цветовая картина трехмерна, непрерывно изменяется, никогда не повторяясь.

При наблюдении цветной картины за движением жидкости в кювете возникает эффект психологической разгрузки. Выражается это в том, что человек может долгое время не отрываясь созерцать динамичное, трехмерное, цветное изображение. Данное устройство можно использовать в кабинетах психологической разгрузки и для оформления интерьеров различных помещений.

Иванов К.Г., Иванов Д.К., Майбуров С.П.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт Петербургский государственный университет
технологии и дизайна.**

ПОЛУЧЕНИЕ ДИНАМИЧНЫХ КАРТИН ИНТЕРФЕРЕНЦИИ

При демонстрации выделения холода на p - n переходе во время пропускания через него тока, видно, капелька нанесенной на термоэлемент замерзшей воды очень мала. Чтобы представить большой аудитории превращение воды в лед за счет эффекта Пельтье, была изготовлена следующая установка: на термоэлектрический модуль ставится через теплопроводную пасту медная ванночка, заполненная водой. На дне ванночки размещается зеркало, на которое под некоторым углом направляется луч лазера. После отражения от зеркала луч падает на экран.

Легкими ударами по радиатору, на котором установлен термоэлемент, приводят к колебанию воды и луч лазера. По мере охлаждения воды на экране наблюдается прорастание кристалликов льда. После того как вся вода превратится в лед, экран равномерно освещается рассеянным лазерным излучением, на котором перестают сказываться колебания радиатора, если их возобновить.

Кроме этого, используя большое значение длины пространственной когерентности лазерного излучения, подбором размеров кюветы для воды (глубина 5–7 мм, ширина 5 мм) можно добиться наблюдения интерференционных полос равной толщины при отражении луча лазера от зеркала и от поверхности воды, которая в случае указанных размеров кюветы имеет выпуклую форму. Интерференционная картина причудливо меняется по мере изменения разности хода лучей, связанного с охлаждением воды. При оттаивании льда картина повторяется в обратном порядке. Демонстрацию лучше проводить в затемненном помещении, если мощность лазера не велика. Она хорошо видна большой аудитории, а возникающие интерференционные картины динамичны и очень эффектны, поэтому их целесообразно использовать на различных шоу.

Иванов К.Г., Иванов Д.К., Пастухов А.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна**

ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРТИН СТОЯЧИХ ВОЛН В ДИЗАЙНЕ

В данной работе создавались колебания в листе бумаги, на которую был насыпан порошок из различных материалов. При этом образовывалась стоячая волна, которая фиксировалась в виде распределения большего и меньшего количества порошка по поверхности листа. Картина представляет собой интерференцию, получаемую при наложении волны идущей от источника колебаний и отраженной волны от краев листа бумаги. Рассматриваемая технология, в которой «рисует» звук в мало упругих средах может использоваться для создания цветных и черно-белых панно. Различные виды изображений можно варьировать, изменяя частоту, количество источников колебаний, материалы, форму и цвет. Методика получения стоячих волн проста и позволяет создавать бесконечное разнообразие цветных панно.

Касаткин В.В., Лысенко В.А., Санжаров В.Б., Тюрина Е.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна
ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДИЗАЙН»**

В течение ряда лет Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна на базе Центра переподготовки и повышения квалификации преподавателей организует занятия по повышению квалификации преподавателей высших и средних учебных заведений по программе «Информационные технологии и дизайн».

Целью программы дополнительного профессионального образования является повышение квалификации профессорско-преподавательского состава в области культуры и искусств, расширение представления о дизайне как о целостной системе технологий создания широкого спектра объектов материального мира, развитие навыков применения методов дизайна как инструмента совершенствования педагогического мастерства, совершенствование практических навыков использования современных информационно-коммуникационных технологий в различных предметных областях дизайна, развитие навыков эффективного использования информационных технологий в учебном процессе.

Программа адресована руководителям высших и средних учебных заведений, преподавателям и научным работникам, докторантам, аспирантам, а также всем лицам, интересующимся проблемами дизайн-образования.

Программа рассчитана на 72 академических часа занятий и состоит из тематических единиц (авторских курсов), каждый из которых построен на уникальном визуально-иллюстративном материале. Преподавание осуществляется в форме авторских лекционных курсов, разнообразных видов коллективных и индивидуальных практических занятий, семинаров, мастер-классов, тренингов.

Основная тематика программы:

- Дизайн и информационное общество. Проблемы образования.
- Дизайн как система. Стандарты проектирования.
- Информационные технологии в жизненном цикле объектов дизайна.
- Практика разработки и применения информационных технологий в дизайне.
- Информационные технологии в преподавании. Современные тенденции.
- Компьютерные технологии в проектной, научной и образовательной деятельности дизайнера.

При разработке курса «Информационные технологии и дизайн» авторами были рассмотрены ключевые аспекты системного проектирования объектов дизайна в различных предметных областях. В результате анализа и обобщения накопленного практического опыта предложен вариант авторского курса. Получено свидетельство №2009614677 от 01.09.2009 о государственной регистрации программы для ЭВМ «Информационные технологии и дизайн».

Особое внимание уделено вопросам, связанным с активизацией творческой деятельности, генерацией новых идей с применением технологий искусственного интеллекта, анализом и обменом информацией в процессе создания объектов дизайна, визуализацией процессов проектирования объектов дизайна и самих объектов дизайна, моделированием, прототипированием и материализацией объектов дизайна, оценкой качества объектов дизайна, управлением проектами и коллективной работой в проектах.

Занятия проводят высококвалифицированные преподаватели вузов Санкт-Петербурга, ученые и специалисты в области информационных технологий и системного проектирования, известные дизайнеры – члены творческих Союзов, специалисты-практики, заслуженные художники России, ведущие специалисты по истории и теории искусств.

Кисленко Л.С., Третьяков А.А., Стажкова С.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича

ДИЗАЙН-ПРОЕКТ: «САЙТ КАФЕДРЫ ДИЗАЙНА КОСТЮМА СПБГХПА ИМ. А.Л. ШТИГЛИЦА»

Данный проект является ярким доказательством того, что в настоящее время специальность «Информационные технологии в дизайне» является актуальной, а специалисты - востребованными. Творческие личности, в частности художники, являются беспомощными, когда речь заходит о создании своего сайта, у них появляется потребность в услугах ИТ-специалистов, которые не только профессионально владеют знаниями и практическими навыками в области информационных технологий, но и имеют развитое художественное воображение, понимают их с «полуслова», «говорят с ними на одном языке».

Основная задача проекта - разработать интерактивный сайт, не только предоставляющий полную информацию о деятельности кафедры дизайна костюма, но и разработать на высоком художественном уровне пользовательский интерфейс.

Особенность ресурса - наличие большого количества графической информации (дипломные и курсовые работы студентов, фотографии различных проектов, мероприятий и т.д.), которую необходимо грамотно структурировать, осуществить оптимизацию, организовать хранение, обеспечить быстрый доступ к виртуальным тематическим галереям и удобный просмотр.

Тщательная проработка информации на этапе проектирования позволила разработать оптимальную архитектуру ресурса и определить способы и методы его реализации. Главную страницу было решено реализовать в виде слайд-шоу. Информацию, которая наиболее часто меняется, текстовую и графическую (галереи, проекты, новости и т.д.) поместить в хранилище данных для облегчения работы с ней в дальнейшем. На основе разработанных модульных сеток с учетом особенностей зрительного восприятия был спроектирован и реализован простой, удобный и элегантный визуальный дизайн пользовательского интерфейса.

Для физической реализации сайта были использованы клиентские и серверные технологии, с помощью которых создаются интерактивные Web-приложения любой сложности – это HTML, CSS, JavaScript, Php, MySQL и Ajax.

В результате, разработанный сайт позволяет:

- получить информацию о кафедре дизайна костюма, её истории, узнать последние новости;
- увидеть примеры курсовых и дипломных работ разных лет, курсов и авторов;
- ознакомиться с проектами кафедры;
- узнать информацию о поступлении и увидеть примеры экзаменационных работ прошлых лет;

Учитывая, что на момент разработки было организовано более 40 виртуальных тематических галерей и количество их будет неуклонно расти в дальнейшем, была реализована панель администрирования, имеющая интуитивно-понятный интерфейс, позволяющий выполнять функции администратора и легко управлять содержимым сайта человеку с гуманитарным образованием, в данном случае - специалисту кафедры дизайна костюма.

Тестирование ресурса показало его совместимость с самыми популярными браузерами и быструю загрузку страниц, несмотря на наличие огромного количества графики.

Коваленко А.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

ДИЗАЙН СОБЫТИЙ. ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Среди многочисленных разновидностей дизайна может быть выделен методически (но не исторически) новый вид дизайна – дизайн событий. Под этим видом мы будем понимать организацию любого массового мероприятия, требующего внимания к своему внешнему виду и к анализу воздействия мероприятия как на зрителей, так и на его участников. Типичными примерами дизайна событий являются проведение концертов, оформление состязаний, празднеств, церемоний; устройство выставок, презентаций, рекламных акций и т.п.

Возникновение дизайна событий уходит в глубокую древность и имеет свое начало в оккультных (религиозных) и погребальных ритуалах. Потому вторым наименованием этого направления может быть дизайн ритуалов. Основной особенностью дизайна событий или ритуалов является разнообразный (многоаспектный) характер работы в этом виде творческой деятельности. Действительно, здесь присутствуют сценарий, смена сцен, организация движения (построение динамического визуального ряда), протяженность во времени с жестким отслеживанием опорных моментов, художественно-звукового оформления и декорирование (включая цвет и свет), включение сопровождающих элементов (в т.ч. нюансов) и даже мероприятий. Важной частью этого вида дизайна является внимание к графически завершенному мгновенному отражению происходящего, т.е. зритель в каждый момент должен видеть что-то интересное и цельное. Примером крупного мероприятия, относящегося к дизайну событий, является, например, открытие Олимпийских игр.

Из верхнего следует, что мероприятие должно быть медийно, т.е. включать в способы своего информационного описания цвет, звук и движение. Современные СМИ могут усиливать и видоизменять все эти аспекты вплоть до невозможных в реальности сцен, но пока СМИ, в отличие от самого ритуала, не обладают средствами эффективной работы с трехмерностью и запахом. Дизайн событий обычно требует участия как креативщиков и аналитиков, так и значительного количества инженеров, техников и рабочих. Собственно дизайнер (независимо от того, называется ли он главным режиссером, художественным руководителем или креативным менеджером проекта) объединяет все это в единое целое и отвечает за конечное впечатление. Полезно вводить в мероприятие точно рассчитанное участие зрителей. Допускается (рекомендуется) пафосность и пассионарность ведения ритуала.

Современное информационное обеспечение дизайна событий почти полностью является компьютерным и простирается от набора текстов и 3D-моделирования до трансляции по всему миру с приемами программного очищения и изменения звука и цвета в реальном времени. Особенностью информационного обеспечения этого вида дизайна является использование весьма широкого набора программных средств. Это графические пакеты, средства записи звука и видео, анимационные средства, пакеты типа AutoCAD и 3ds Max. Это пакеты для обработки видеоматериала и монтажа типа AVID. Таким образом, специалист в области информационной поддержки дизайна событий должен быть максимально образован в области применения программных средств.

Колбанев М.О., Кисленко Л.С., Радевич С.П.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ НА КАФЕДРЕ ИУС СПБГУТ

ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА

Одним из ключевых направлений деятельности кафедры ИУС является подготовка специалистов для различных отраслей, в которых могут быть использованы знания и навыки, связанные с представлением визуальной информации, включая интерфейсы, визуальные коммуникации, веб-дизайн.

Целью обучения является формирование у студентов профессиональной грамотности как в области информационных систем и технологий, так и художественного формообразования, выработка сознательного творческого подхода к разработке эффективных информационных продуктов нового поколения, требующих развития художественно-образного мышления и практических навыков в использовании композиционно-выразительных средств.

В процессе обучения студенты изучают широкий спектр специальных дисциплин как в области информационных систем и технологий, так и в области дизайна. С одной стороны, большое внимание уделяется изучению математических методов обработки информации, программированию, принципам проектирования информационных систем, интернет- и мультимедиа-технологиям и т.д. С другой стороны, - студенты изучают теорию и методологию дизайна, особенности визуального восприятия, основы композиции, теорию цвета, типографику, понятие пользовательского интерфейса (GUI), информационный дизайн.

Целью практических занятий является развитие у студентов не только аналитических способностей, но и творческого мышления, умения владеть формой и цветом, художественно-техническим оформлением и представлением информации, способности видеть и создавать гармонию.

Основным направлением дипломного проектирования является разработка информационных систем различного характера как для интранет-сетей (ИС), так и Интернет (сайт), а также - электронных учебников и пособий. Во всех разрабатываемых проектах большое внимание уделяется как технической, так и визуальной стороне. Процесс разработки дипломного проекта можно условно разделить на несколько этапов:

1. аналитический – исследование предметной области, сбор и анализ информации, формулировка целей и задач, определение объема и масштабов проекта, проведение анализа целевой аудитории, что позволяет в дальнейшем учитывать особенности зрительного восприятия при разработке пользовательского интерфейса и выбрать оптимальные для реализации проекта технологии, ориентированные на технические возможности основной категории пользователей, а также проведение конкурентного аудита, необходимого для создания современного и конкурентоспособного продукта;

2. проектирование – разработка информационной архитектуры и системы навигации, уточнение уровня интерактивности и окончательный выбор программных средств и технологий, необходимых в дальнейшем для его физической реализации. На данном этапе разрабатывается также модульная сетка (шаблон) для главной и основных страниц пользовательского интерфейса, определяется цвет, форма, компоновка элементов на страницах, и в результате создается дизайн-

макет. В качестве инструментов для разработки дизайн-макетов используются графические редакторы – Adobe Photoshop, Adobe Illustrator;

3. физическая реализация – верстка и программирование, создание (при необходимости) баз данных, реализация интерактивных сервисов, разработка систем управления содержимым ресурса, а также подготовка и оптимизация графики для публикации в Интернет (сайт). Для физической реализации проекта используются, как правило, технологии HTML, CSS, JavaScript, MySQL, PHP, все чаще применяется AJAX (Web-приложения становятся более удобными благодаря уменьшению времени загрузки), для верстки чаще используется HTML-редактор Adobe DreamWeaver.

В результате, дипломный проект, как правило, представляет собой готовый к эксплуатации продукт. В настоящее время не менее 50% дипломных проектов имеют практическую ценность: часть из них опубликована в сети Интернет, внедрена в учебный процесс и используется в производственной и научной деятельности.

Константинов И.Ю., Беспрозванный Ю.Ю., Семенов С.А.

Россия, Москва, Московский государственный университет печати

ДИЗАЙН ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИЕМНОЙ КАМПАНИИ УНИВЕРСИТЕТА

Приемная комиссия, является «лицом» вуза – первым, с чем сталкивается абитуриент при поступлении (исключая виртуальное знакомство в Интернете). Поэтому очень важной задачей является организация приема документов и информирования поступающих о текущей ситуации таким образом, чтобы выгодно представить вуз. В этой задаче можно выделить следующие компоненты: повышение удобства подачи заявлений, своевременный и удобный для восприятия вывод информации о подавших заявления, рекомендованных к зачислению, проходных баллах, стоимости обучения, ликвидация предпосылок технических ошибок персонала. Эти требования заложены в информационную систему приемной комиссии.

Клиент-серверная информационная система «Абитуриент» решает следующие задачи:

- Повышение надежности хранения личных данных абитуриентов;
- Увеличение скорости приема документов, сокращение очередей при подаче заявлений;
- Быстрое формирование отчетности по установленным формам;
- Снижение доли ручной работы (и, тем самым, количества ошибок) при оформлении личных дел и проведении зачисления;
- Ускорение процедуры размещения текущих данных о приеме документов на информационном сайте ПК.

Костюченко О.А.

Россия, Санкт-Петербург, Детская студия мультимедиа «М-ART»

МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ ПРОЕКТ «ПИСЬМА С ФРОНТА»

Главной целью проекта было неформальное реанимированное исторической памяти у юного поколения через семейные, корневые узы. В проекте участвовали дети-учащиеся студии в возрасте от 12 до 15 лет. Каждый участник проекта рассказывал свою семейную историю, связанную с Великой Отечественной войной 1941-1945 гг., с использованием материалов из семейных архивов: писем, рисунков, фотографий и документов.

Фильм-презентация «Письма с фронта» создан на основе единого сценария и дизайн-стилистики, объединяет в себе 12 мультимедийных авторских блоков по количеству участников проекта. Весь сценарий делится на четыре взаимосвязанные части:

- первая часть – это представление и визуализация основной идеи презентации «Письма с фронта», построенная на образе «живого» письма;
- вторая – представление детей участников проекта, олицетворяющих связующую нить памяти поколений;
- третья часть – показ 12 семейных историй с авторским озвучиванием видеоряда;
- четвертая заключительная часть является самой эмоционально значимой, в которой перед зрителем проходит общая панорама всех писем и фотографий героев повествований. В данной сцене используется архивная звукозапись с авторским прочтением стихотворения Константина Симонова «Жди меня, и я вернусь...».

Одной из самых важных составляющих всего художественного образа презентации был подбор музыкального сопровождения первой и последней сцены. Именно поэтому автором проекта были выбраны две музыкальные композиции посвященные Великой Отечественной войне Булата Окуджавы - выдающегося российского поэта и композитора.

Форма, фильма-презентации не случайна, необходимо было в максимально деликатной форме анимировать старые, удивительной красоты фотографии с использованием современных средств мультимедиа и одновременно минимизировать увлеченность молодого поколения спецэффектами и частотой смены кадров, зачастую нивелирующих содержательную сторону.

Озвучание авторских блоков было также сделано самими детьми-авторами. Рассказы были записаны со слов своих родственников, которые провели тщательную поисковую работу в семейных архивах. Литературную коррекцию текстов, а также приведение их в соответствие с представленным визуальным материалом входило уже в совместную работу педагога, режиссера и учащегося. И наконец, конечная очень важная задача, которая стояла перед каждым участником проекта - это синхронизация визуального и звукового ряда.

Благодаря уникальным техническим возможностям Президентской библиотеки имени Б.Н. Ельцина, доступ к этому мультимедийному материалу получила большая аудитория пользователей. 4 мая 2010 года на обновлённом портале библиотеки www.prilib.ru, размещена электронная коллекция «Память о Великой Победе», посвящённая 65-ой годовщине со Дня Победы, в которую в том числе вошла презентация «Письма с фронта» подготовленная детской студией мультимедиа «M-ART».

В проекте участвовали 12 детей (Анахина И.С., Евлаков М.М., Казанская С.Р., Коротовская А.Д., Костюченко К.В., Манжа А.Р., Мухина А.В., Полушкина Н.О., Сергеева А.К., Тарасов Д.В., Харламова П.А., Эгава М.С.), занимающихся в Детской студии мультимедиа «M-ART», которым помогали педагоги студии: Анастасия Скульская и Ольга Беляева. Production фильма, а так же автор, режиссер и руководитель проекта – О.А. Костюченко (mart.studio@inbox.ru).

Кузнецов А.Ю., Ананьева Т.А., Лысенко В.А., Сальникова П.Ю., Корзина М.И.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна,
Архангельск, Архангельский государственный технический университет
СОЗДАНИЕ ДИСПЕРСНОПОЛНЕННЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

На основе методологии системного проектирования (дизайна) сложных объектов проведено информационное моделирование процесса создания объектов дизайна – композитов с матрицей из сверхвысокомолекулярного полиэтилена и различными наполнителями.

Определены структурные компоненты системы проектирования: потребности, цели, задачи, критерии оценки соответствия полученных результатов поставленным целям.

Потребность:

- сорбенты, мембраны, катализаторы находят применение для очистки водоемов, сточных вод, защиты окружающей среды от радиоактивных загрязнений;
- получение нанокompозиционного сорбционно-активного материала по гель-технологии позволит эффективно решить ряд вопросов, связанных с защитой окружающей среды.

Цель: получить сорбенты на основе нанокompозитов, селективные к щелочным, щелочноземельным и тяжелым металлам, на основе керамики и полимеров.

Задачи: разработать технологии получения сорбентов на основе наночастиц кремнеземов; исследовать физико-химические закономерности формирования наноструктур; исследовать влияние наполнителей на кристаллизацию полимерной матрицы; выявить закономерности управления процессом кристаллизации; разработать технологии и определить условия эксплуатации нанокompозитов для очистки жидких сред от радиоактивных отходов, нефтепродуктов, щелочных, щелочноземельных и тяжелых металлов; исследовать процессы сорбции-регенерации и разработать способы утилизации отработанных сорбционно-активных нанокompозитов.

На основании выполненного анализа информационного образа объектов дизайна определены такие параметры композита, как пористость получаемого композиционного материала для свободного доступа сорбата к активным центрам наполнителей; совместимость наполнителя и связующего для предотвращения «выкрашивания» наполнителя из пор связующего и др.

Определены функциональные параметры проектируемых композиционных материалов как систем и требования к технологиям их изготовления, позволяющие реализовать поставленные цели.

Технологии получения и сами композиционные материалы должны, в частности, обеспечивать следующие функции: направленное регулирование структуры (пространственная морфология композита, варьирование степени кристалличности полимера-матрицы, совместимость наполнителя и связующего) и свойств получаемых композиционных материалов с реализацией селективности к щелочным, щелочноземельным и тяжелым металлам, радионуклидам, нефтепродуктам, а также каталитическую активность или магнитные свойства

Разработанные информационные образы проектируемых композитов как систем апробированы в многочисленных модельных экспериментах по созданию материальных сорбционно-активных пористых композитов.

Линецкий А.Б.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургское отделение Союза дизайнеров России
ДИЗАЙН ИНФОРМАЦИОННОГО ПОРТАЛА СОЮЗА ДИЗАЙНЕРОВ РОССИИ**

Современные информационные технологии находят широкое применение для организации коллективной работы и творческого общения.

В докладе изложен опыт создания и использования он-лайн версии Интернет-портала www.design-union.ru более чем тремя тысячами членов Союза Дизайнеров России (СДР), живущих и работающих в семидесяти с лишним городах страны.

Идея он-лайн представительства СДР в Сети Интернет родилась из констатации того, что коммуникация членов организации в реальной жизни не выдерживает критики. Зачастую, представители одной организации (в особенности такой многочисленной — 500 человек, как Петербургская) не знают друг друга и не имеют представления о творческой деятельности друг друга. Что уж говорить о других городах и организациях. Исправить это положение и создать площадку для общения членов СДР и было основной целью создания данного ресурса.

Для осуществления этой цели был создан портал с пользовательской частью, где возможно регистрироваться, создавать аккаунт, редактировать Личный Профиль и пользоваться сервисами портала — добавлять новости/статьи, фотогалереи, оставлять комментарии. Проведена «оцифровка» состава региональных организаций по городам — у каждой организации есть собственная цифровая копия, с возможностью повторять все процессы, происходящие в реальной жизни — выдвижение в Правление, в Председатели, выведение из состава и пр. Каждая виртуальная организация-копия имеет дополнительные коммуникационные возможности: рассылка писем по предварительному выбранному критериям членам отдельной секции.

Участники портала сами являются ньюсмейкерами. Каждый из зарегистрированных пользователей он-лайн-сообщества является автором по статусу и имеет право публиковать материалы, содержание которых касается профессиональной деятельности - дизайна.

В концепции ежедневного он-лайн журнала, чем фактически является портал, наметились очевидные противоречия: предоставленные авторами материалы «as is» (как есть) требуют редактирования; наметился отказ от активного участия в жизни портала из-за условия присутствия на портале под своими реальными именем и фамилией; использование сервисов портала в анонимном режиме — без авторизации, которая не предусматривает активного режима, только пассивный — просмотр новостной линейки.

Портал - это площадка для обмена профессиональным опытом, обсуждения цеховых проблем, выработки коллективных скоординированных действий, направленных на поднятие авторитета профессии, качества дизайн-образования, взаимодействия с властными структурами. Многочисленные интервью выдающихся представителей каждого из направлений дизайна, публикующиеся на портале, позволяют говорить о том, что обмен профессиональным опытом присутствует. Профильные образовательные учреждения так или иначе присутствуют в новостях, обзорах, справочной информации, но присутствие это носит пока непостоянный характер. Примеров взаимодействия с властными структурами пока нет, исключая те события, соучредителями которых являлся тот или иной комитет и в информационном освещении которых участвовал портал.

Портал - это демократический форум. Здесь нет ни президиумов ни трибуны. Каждый желающий сказать слово имеет такую возможность наравне с другими. Тем не менее, любое сообщество регулируется определенными правилами, которые есть на портале.

Таким образом, по факту, портал www.design-union.ru стал местом встречи для обширной аудитории и делового общения: учащиеся приходят получить информацию о конкурсах и вакансиях; профессионалы — почитать новости о процессах, происходящих в отечественном и мировом дизайне, публикации о себе и своих коллегах; потенциальные заказчики — разыскать потенциального исполнителя; компании, связанные с поставкой на дизайнерский рынок материалов, оборудования и сервиса - представить информацию о роде своей деятельности.

**Лысенко В.А., Касаткин В.В., Гурьев А.Т., Корзина М.И., Сальникова П.Ю., Сычуглов Д.Н.,
Титова Л.В., Кузнецов А.Ю., Лысенко О.В., Бурлай Е.Г., Суворов В.В.**

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова, Архангельск, Северный (Арктический) Федеральный университет,
Институт информационных и космических технологий
ОТКРЫТЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС «ВОПЛОЩЕНИЕ ДИЗАЙНА»**

Дизайн как явление культуры и метод системного проектирования находит проявление в различных предметных областях. Для создания технически сложных инженерных систем (новых материалов, технологий, информационных систем, оборонных комплексов, программных продуктов, графических образов, пространственной среды и пр.), объектов с функционально значимыми

эстетическими доминантами (дизайн визуальных коммуникаций, дизайн моды, дизайн рекламы и пр.). Широкое распространение получил дизайн услуг, массовых мероприятий, «устойчивый дизайн» и др.

В работе представлены некоторые результаты научных исследований в области системного анализа дизайна. С использованием инструментов системного анализа и проектирования (ER-модель, SADT, DFD, стандарты и методологии группы IDEF и др.) выполнен морфологический анализ информационного пространства возможных смысловых значения дизайна, на множестве неформальных семантических связей. Выявлены структурообразующие узлы пространства, как социально-значимые проявления дизайна. Построена информационная модель предметной области в виде семантической сети.

Одним из результатов работы явилось создание открытого информационного ресурса (ИР) «Воплощение дизайна». ИР создан с использованием свободно распространяемого программного продукта Freemind, flash-технологии, и размещен в сети Интернет: <http://itd-ri.sutd.ru/doc/design.html>. Представленная в ИР информация хорошо структурирована, включает более 200 сущностей. ИР позволяет достаточно полно получить представление о структуре проявлений дизайна (научные основы, технологии, определения, стандарты, модели, терминология, мировые лидеры в области дизайна, направления и пр.), дает возможность по гиперссылкам выходить на другие информационные ресурсы по теме «дизайн».

Разработанный информационный ресурс может быть использован в работе инженерами, дизайнерами, педагогами и учащимися.

Лысенко В.А., Касаткин В.В., Лысенко А.А., Корзина М.И., Сальникова П.Ю., Кузнецов А.Ю., Титова Л.В., Сычуглов Д.Н., Лысенко О.В., Суворов В.В., Бурлай Е.Г.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова, Архангельск, Северный (Арктический) Федеральный университет,
Институт информационных и космических технологий
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ»: АВТОРСКИЙ КУРС

Рассмотрены ключевые аспекты системного проектирования объектов дизайна различных предметных областей.

На основании анализа и обобщения накопленного практического опыта предложен вариант авторского курса дисциплины «Информационные технологии в дизайне».

Содержание дисциплины:

Научные основы дизайна: теория систем, теория управления, теория принятия решений, психология, эргономика, теория искусства, др.

Дизайн как отражение фундаментального свойства материи к самоорганизации.

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.).

Модели дизайна: модель Sony, аксиоматический дизайн, информационная модель дизайна, модель ТРИЗ, модель Cambridge University, Stanford Design Innovation Process, модель Design Council (GB) и др.

Информационное моделирование процессов создания ОД (дизайна) в их полных жизненных циклах.

Слабодетерминированные цели системного проектирования и слабодетерминированные образы ОД. Проблемы взаимодействия участников процесса дизайна (заказчик, дизайнер, исполнитель, потребитель и др.).

Творческая составляющая в системном проектировании.

Объекты дизайна. Классификации ОД (технологии и процессы; материалы; изделия; системы; технически сложные системы; образы; компьютерные программы и алгоритмы и др.). Предметные области дизайна.

Системное проектирование ОД. Системная инженерия как методология дизайна технически сложных объектов.

Описание процесса дизайна как информационного процесса.

Информационные технологии в жизненном цикле ОД.

Информационные технологии в маркетинге и для определения потребности в ОД; активизации творческой деятельности, генерации идей, технологии искусственного интеллекта; документировании, систематизации, анализе и обмене информацией в процессе создания 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. Подсистема дизайна в системе общекультурных ценностей.

Лысенко В.А., Лысенко А.А., Сальникова П.Ю., Корзина М.И., Михалчан А.А., Лысенко О.В., Бурлай Е.Г.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна, Архангельск, Архангельский государственный технический университет
НАНОРАЗМЕРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ В СИСТЕМНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПОРИСТЫХ ЭЛЕКТРОДОВ

Пористые электропроводящие композиты находят широкое практическое применение в качестве электродов топливных элементов с полимерными протонообменными мембранами, аккумуляторов, суперконденсаторов и др.

Несмотря на успехи в создании подобных устройств, значительный интерес представляет разработка компьютерных методов системного проектирования (дизайна) пористых электродов в виде углеродсодержащих композиционных материалов с наноразмерными компонентами.

На основе информационной модели дизайна в методологии дизайна сложных объектов, с использованием методологии аксиоматического дизайна, проведена декомпозиция возможных конструкций пористых электродов и технологий их изготовления, с последующим синтезом информационных образов разрабатываемых объектов дизайна.

Выполненные исследования позволили выявить ряд закономерностей, характерных для данного типа пористых электродов и технологий их изготовления. Получены информационные образы объектов системного проектирования.

Анализ информационных образов как технико-экономических систем, проведенный на основе ранее выполненных на кафедре Наноструктурных, волокнистых и композиционных материалов Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна исследований показал, что при использовании наноразмерных компонентов как элементов конструкции композитов наблюдается увеличение степени идеальности таких систем.

Полученные результаты полностью согласуются с мировыми достижениями в этой области. Например, разработка нановолокон с высокой электропроводимостью и создание на их основе нанобумаг позволяет увеличить эффективность топливных элементов.

Лысенко В.А., Сидорук Р.М., Райкин Л.И., Соснина О.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна, Нижний Новгород, Нижегородский областной центр новых информационных технологий Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева
МОДЕРНИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ И БАКАЛАВРОВ ПО ПРОФИЛЮ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ»

К настоящему времени в отечественном высшем техническом профессиональном образовании успешно развивается компьютерная графическая подготовка (КГП), базирующаяся на разработанной научно-методическим Советом Минобрнауки РФ по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике и одобренная научно-педагогической общественностью инновационная стратегия комплексной информатизации геометрической и графической подготовки.

С учетом принятого руководством Минобрнауки решения о переходе к федеральным государственным стандартам (ФГОС) третьего поколения, а также с учетом особенностей подготовки специалистов и бакалавров по профилю «Информационные технологии в дизайне», необходима соответствующая корректировка и адаптация этой стратегии.

На всех стадиях информационной поддержки жизненного цикла (ЖЦ) изделий и объектов инфраструктуры (ИПИ- и ИПИН- технологии) присутствуют геометрические и графические двухмерными (2D) и трехмерные (3D) цифровые модели.

Компонентом КГП, требующим модернизации, становятся цифровые модели в ЖЦ изделия, т.н. цифровой прототип (Digital Prototyping), а в ЖЦ инфраструктуры – информационная модель здания (Building Information Modeling), используемые для концептуального дизайна, испытания функций и формы изделий, архитектурных объектов, помещений, оборудования, рекламы, разработки в области виртуального моделирования и др. Другими компонентами КГП, требующими модернизации, становятся способы формирования и обработки изображений компьютерной графики (растровой, векторной, гибридной).

Для реализации предлагаемой стратегии КГП в проекте ФГОС третьего поколения по профилю «Информационные технологии в дизайне» в обязательную, вариативную (профильную) части учебных планов и дисциплины по выбору студента закладываются ряд соответствующих мероприятий.

1. В цикл КГП включены фрагменты дисциплин трех видов: Фундаментальных (Вычислительная, начертательная, аналитическая, аффинная, дифференциальная и проективная геометрия, геометрия и топология многообразий);

2. Прикладных (Геометрическое моделирование, компьютерная графика, виртуальное моделирование и анимация, геоинформационное моделирование, компьютерный дизайн);

3. Информационно-технологических (Профессиональные программные продукты).

Майбуров С.П., Иванов Д.К., Платонова Н.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна**

ЛЕКЦИОННЫЕ ДЕМОНСТРАЦИИ ПО ФИЗИКЕ

Процесс изучения и освоения многих наук, в частности курса общей физики, особенно эффективен, если к его восприятию привлекаются визуальные средства восприятия. Обычно, этими средствами являются наглядные физические демонстрации опытов по физике на лекциях. Однако, некоторые физические явления воспроизвести и наглядно показать просто невозможно. Например, поляризацию электромагнитных волн, распределение зарядов по поверхностям и многое другое. В сфере развивающихся информационных технологий такая возможность представляется в виде компьютерного моделирования физических закономерностей и представления их в динамическом режиме. В данном докладе рассматриваются вопросы применения компьютерных демонстраций для некоторых разделов физики: электродинамики неподвижных сред, квантовой оптики, электростатики и волновой оптики, которые применяются при аудиторных занятиях и служат аналогами классических демонстраций при изучении соответствующих разделов физики.

Майбуров С.П., Иванов К.Г., Платонова Н.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна**

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАКОНОВ ФИЗИКИ В ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ

В докладе рассматриваются аспекты информационных технологий, применяемых в процессе освоения курса общей физики для студентов высших учебных заведений для всех форм обучения в виде виртуальных лабораторных работ. Моделирование законов физики на компьютере, на основании которых выполняются работы, дает возможность наглядно представить в визуальном виде сложные физические процессы и явления. Компьютерные модели законов не требуют специальной технической аппаратуры и физических лабораторных установок и в тоже время они в полном объеме соответствуют реальности при действии рассматриваемых законов в природе. Одним из важных аспектов информационных технологий, в нашей работе, можно считать возможность дистанционного применения предлагаемых моделей при обучении студентов или в виде самостоятельных лабораторных заданий. Работы охватывают почти все фундаментальные разделы курса общей физики от механики до физики атома.

Мальгунова Н.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна**

МЕТОД АДАПТИВНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ В ДИЗАЙНЕ ЖАККАРДОВЫХ ТКАНЕЙ КАК РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Традиционно при разработке дизайна тканей, получаемых способом ткачества, переплетения являлись детерминированной исходной компонентой, которая задавалась на основе существующей базы переплетений. При этом переплетения выбирались дессинатором с учетом особенностей рисунка, линейной плотности пряжи и плотности ткани по основе и утку. Особенности рисунка трактовались дессинатором в зависимости от его предпочтений тем или иным переплетением и его видением технологических свойств ткани. Для рисунков, разработанных художественно-графическими средствами и материалами, без применения компьютера такой подход являлся приемлемым.

Появление информационных технологий расширило возможности дизайна жаккардовых тканей, сократило сроки проектирования и сделало экономически оправданным создание сложных рисунков, в которых используются фотографии и эффекты компьютерной графики. Для таких рисунков, особенно связанных с изображением человека, архитектурных орнаментальных элементов и т. п., возникает задача сохранения идентичности исходному изображению.

Разработка жаккардового рисунка имеет свою специфику в очень сложной подготовке рисунка к ткачеству. Несмотря на широкое применение информационных технологий в проектировании жаккардовых тканей до сих пор очень мало автоматизирован процесс разработки самого рисунка. Одним из основных подходов при подготовке рисунка к ткачеству является упрощение рисунка и его элементов, что всегда влечет за собой отступление от исходного изображения. Обычно для выполнения развернутого патрона сначала разрабатывают заливной патрон, в котором многообразие цвета в рисунке сводят к определенному количеству и к определенной форме; затем каждому цвету присваивается переплетение, и таким образом получают развернутый патрон. По этому принципу работают специальные ткацкие компьютерные программы.

Однако, несмотря на значительный прогресс в развитии этих программ, доля ручного труда в разработке жаккардового рисунка остается очень большой и связана как с упрощением рисунка, так и его цветовой гаммы. Ручной труд заключается в формировании рисунка в заливной патрон. Этот

процесс выполняется на компьютере, но, по сути, мало отличается от ручной работы. Для ускорения этого процесса и возможности выполнять сложные рисунки применяются адаптивные переплетения. В предлагаемом подходе, заливной патрон выполняется не полностью, а только индексируются цвета. Для выполнения этой задачи исходный цветной рисунок преобразуется в черно-белый, и все многообразие цвета приводится к определенному небольшому количеству тоновых оттенков серого цвета – от черного до белого. Затем на каждый оттенок цвета наносятся разные известные переплетения из имеющейся электронной библиотеки переплетений, с учетом необходимого основного и уточного эффекта. Поскольку заливной патрон был не подготовлен, то происходит накладка переплетений, и получается много больших основных и уточных провисов. Эти провисы автоматически снимаются специальной функцией в ткацкой компьютерной программе типа «Автодессинатор».

В результате формируется ткацкий рисунок с переплетениями, которые получены в каждом конкретном рисунке и его элементах, в зависимости от задачи. Адаптивные переплетения – это недетерминированные переплетения, не могут быть заранее определены как узнаваемые и получаются только с применением информационных технологий. Это позволяет расширить возможности дизайна жаккардовых тканей и формировать новый сектор рынка, связанной с сувенирной текстильной продукцией.

Медведев В.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна**

ФОРМИРОВАНИЕ РАЗДЕЛА САЙТА О СИСТЕМЕ ДИСЦИПЛИН ДИЗАЙНОВЕДЕНИЯ

На кафедре истории и теории искусств СПбГУТД в соответствии с планом учебного процесса помимо преподавания цикла искусствоведческих дисциплин преподаются также дисциплины по истории, теории и методологии дизайна. В целях оптимизации обеспечения образовательного процесса учебно-методической и научной литературой (в виде печатных или электронных изданий) и для предоставления возможности использования информационных технологий в процессе обучения, контроля и самоконтроля полученных знаний кафедрой формируется сайт рабочих программ, монографий, учебных пособий, методических указаний и научных статей, отражающих в совокупности структуру и содержание преподаваемых дисциплин искусствоведения и дизайноведения.

Раздел сайта о системе дисциплин дизайноведения включает следующие разделы: история мирового и отечественного дизайна, история развития теоретических концепций дизайна, теория дизайна, философия дизайна, социология дизайна, методология дизайна.

История возникновения предпосылок, этапов становления, развития и массового распространения дизайна представляет собой системно упорядоченный анализ закономерно эволюционирующего процесса, позволяющего уяснить ход исторического развития этого вида проектной художественно-технической деятельности.

История теоретических концепций дизайна исследует становление и развитие дизайноведения на основе анализа взглядов, точек зрения, различных представлений о сущности дизайна, формулировавшихся чаще всего практиками архитектуры и дизайна.

Теория дизайна исследует закономерности художественного творчества в сфере техники, которые она раскрывает, изучая взаимосвязи между людьми и объектами различного назначения (создаваемыми по проектам дизайнеров) в условиях разнообразной среды жизнедеятельности людей. Эта теория формулирует ключевые понятия, термины, определения дизайна; рассматривает типологию дизайн-деятельности; характеризует цель, функции, задачи, принципы и закономерности дизайна; анализирует композиционное формообразование в дизайне; определяет место дизайна в системе предметного художественного творчества.

Философия дизайна исследует онтологически и культурологически взаимодействие дизайна и природы, дизайна и общества, дизайна и человека в диалектической взаимосвязи этих аспектов проблемы.

Социология дизайна ориентирована на исследование социально значимых функций дизайна, анализ формирования ценностных ориентаций различных слоев, групп общества, индивидов средствами дизайна; знаково-коммуникативной сущности и социального символизма вещей и предметной среды; роли дизайна в формировании материальной и духовной сфер культуры под воздействием художественного начала в дизайне.

Методология дизайна нацелена на профессиональное упорядочение и систематизацию конкретных форм многообразной практической дизайн-деятельности на основе исследования ее закономерностей и методических идеалов для достижения необходимых результатов наиболее эффективными способами.

Озерова М.И.

Россия, Владимир, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых
ДИЗАЙН ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

На кафедре «Инженерная и компьютерная графика» готовят специалистов по специальности «Информационные системы и технологии» (системы компьютерной графики и мультимедиа технологии) 230201, открыта магистратура по подпрограмме 230214 «Информационный дизайн». При изучении специальных дисциплин большое внимание уделяется программированию, компьютерной графике, изучению математических методов обработки информации, прогнозированию и принятию решений, принципам проектирования информационных систем, а так же основам дизайна (технический, средовой). В рамках курсовых работ студенты создают сайты, моделируют и программируют элементы компьютерных игр, электронных учебников, а так же промышленные и архитектурные объекты. Выполняемая работа находится на стыке знаний ортодоксального дизайна и нового, информационного.

Рассмотрим понятие информационного дизайна применительно к проектированию информационных систем. В этом случае в процесс дизайна входят задачи (процедуры, функции и т.п.) выявления и отображения логики функционирования организаций, разработки схем потоков информационных потоков. На этапе анализа предметной области, можно определить процесс дизайна, как оргдизайн. Однако на стадии разработки логической и физической структуры ИС или просто сайта, можно определять, как информационный, ибо предметом процесса творчества является информация. Так что, же понимать под информационным дизайном? Любой процесс, так или иначе связанный с информацией.

Дизайн ИС создается на основании регламентных документов и анализе предметной области (описывает функциональность информационной системы) и определяет:

- роли пользователей;
- основные информационные потоки;
- правила формирования документов и построения отчетности.

Дизайн ИС служит основанием для:

- определения функциональных требований к ИС;
- выбора программного обеспечения;
- формирования технического задания.

На выходе информационного дизайна получаются ИС разного назначения, автоматизированные системы управления предприятиями, автоматизация продаж и бухгалтерии, складов, документооборота, ведение проектов, разработка сайтов и многое другое.

В период перехода к информационному обществу информационный дизайн становится все более востребован и всеобъемлющ. Он старается учесть все факторы и детали, необходимые для того, чтобы удовлетворять все больше человеческих потребностей.

На дизайн можно смотреть с двух сторон: на «дизайн» как красивый результат и на «дизайн» как процесс создания этого красивого результата. В случае информационного дизайна процессом можно назвать менеджмент информационной системы (подсистемы), а результатом саму систему (подсистему).

Преснецова Н.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна

ДВУХПЛОСКОСТНАЯ РЕЛЬЕФНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В ДИЗАЙНЕ ТЕКСТИЛЯ,
КАК РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Во все времена человеческого существования художники и учёные пытались изобрести методы создания изображений, воссоздающих на плоскости три измерения пространства. В наше время, в любом направлении применения информационных технологий, будь то это программы построения интерьера или компьютерные игры, или реклама, или необычные рисунки, существует огромный интерес и стремление к созданию эффекта объема, то есть иллюзию того, как мы видим вещи на самом деле. Замечено, что создание 3D форм особенно проявляется на повторении одинаковых рисунков. Таким образом, появилось новое направление в создании текстиля с увеличением рельефа текстильной поверхности с проявлением двухплоскостной рельефной визуализации, на основе повторяющейся структуры раппорта и применения информационных технологий для изменения известного алгоритма построения переплетений.

Процесс достижения двухплоскостной рельефной визуализации заключается в построении базового диагонального переплетения на основе саржи: задают рапорт по основе Ro_6 и рапорт по утку Ry_6 . Из базового переплетения получают диагональное переплетение с рельефными полосами, изменяющими свое направление по длине ткани. Задают величину сдвига – So и Ky – число уточных нитей, после которого изменяют знак горизонтального сдвига, на противоположный. После этого определяют размеры раппортов Ro и Ry для диагонального переплетения с рельефными полосами,

изменяющими свое направление по длине ткани. Получается диагональное переплетение с рельефными полосами.

Далее, в проектирование переплетения вводится новое понятие – раппорт прерывания R_p . Раппортом прерывания будем называть сумму чисел N и n , где N – число полных повторений раппорта по основе R_o до конца раппорта прерывания R_p являющегося границей прерывания. Число n – количество нитей до прерывания от конца раппорта R_o . Раппорт прерывания R_p рассчитывается по формуле, где раппорт по основе R_o , умноженный на число повторений N , складывается с количеством нитей до прерывания n . При этом границей прерывания будет – правый край раппорта, место, где заканчивается раппорт прерывания R_p .

В результате, благодаря изменению процесса проектирования переплетения и введения раппорта прерывания R_p , происходит увеличение рельефа на поверхности текстиля через возникновение двухплоскостной рельефной визуализации диагонального переплетения с рельефными полосами.

Создание двухплоскостной рельефной визуализации, как нового метода художественного проектирования ремизного и жаккардового текстиля, возможно только с применением информационных технологий. Главным образом программы проектирования текстиля помогают дизайнерам использовать визуальное моделирование поверхности будущей ткани, многократно уменьшать время для подбора наилучших вариантов текстильных рисунков, подгонять, улучшать и изменять создаваемые эффекты, выявлять новые структуры, рисунки, переплетения и эффекты.

В результате применения информационных технологий в процессе художественного проектирования, возможно получить на плоской поверхности текстиля эффект двухплоскостной рельефной визуализации. Что реализовано нами на примере проектирования ремизных тканей диагонального переплетения, со сменой знака горизонтального и вертикального сдвига, соответственно, в поперечном и продольном направлении.

Райкин Л.И., Райкин И.Л., Сидорук Р.М.

**Россия, Нижний Новгород, Нижегородский областной центр новых информационных технологий Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева
РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ДИЗАЙНА – ПЕРВАЯ СТАДИЯ В СОЗДАНИИ
ЦИФРОВОГО ПРОТОТИПА ИЗДЕЛИЯ**

Смысл создания цифрового прототипа (ЦП) состоит в том, чтобы на основании маркетинговых исследований быстро и с минимальными издержками пройти цепочку воплощения идеи от концептуального дизайна через проектирование, анализ, виртуализацию и анимацию к информатизации технологической подготовки производства и далее к автоматизированному производству.

По существу, ЦП представляет собой цифровой макет изделия, используемый для испытания его функций и формы. Другими словами ЦП является виртуальным опытным образцом готового изделия и служит для его оптимизации и проверки. Использование ЦП снижает потребность в изготовлении дорогостоящих физических опытных образцов, что дает возможность разрабатывать высококачественные изделия, сокращать затраты на их изготовление и быстрее выпускать их в производство.

Решение компании Autodesk, основанное на ЦП, объединяет проектные данные из всех стадий предпроизводственного цикла в единую цифровую модель (ЦМ). Эта ЦМ имитирует изделие и дает возможность специалистам выполнять визуализацию, оптимизацию и управление результатом еще до создания физического опытного образца. Основными компонентами этих технологий на стадии концептуального дизайна являются Autodesk AliasStudio, Autodesk Showcase и Autodesk 3ds Max.

До последнего времени по данному направлению отсутствовали систематизированные информационные обучающие системы (ИОС), позволяющие в структурированном виде предоставить пользователю соответствующие материалы, включая обзор, примеры практической работы, задания для освоения и закрепления навыков, тестовую проверочную систему. Разработанная в Нижегородском областном центре новых информационных технологий (НОЦ НИТ) ИОС по созданию ЦП в определенной мере восполняет эту потребность.

ИОС предназначена для изучения технологий работы с ЦП: построения эскизов, концептуального моделирования, проведения анализа напряжений, динамического моделирования, работы с проводами и кабелями и др. Она представляет собой электронное учебное пособие, структурированное по разделам: Теория, Практика, Тестирование, Глоссарий, Источники. Система содержит как справочно-ознакомительную, так и иллюстративно практическую информацию. Интерфейс системы создан в соответствии с основными принципами и понятиями композиции, выдержан в едином стиле и в соответствии с дизайном Autodesk.

При дизайнерской проработке ИОС задействованы мультимедиа технологии: текстовый материал сочетается с графическим, анимацией и видео фрагментами. Система включает в себя набор необходимых функций, имеет проработанную структуру, интерфейс, удобную навигацию. Предусмотрены возврат на предыдущую страницу, переход на главную и выход из системы. Реализован аппарат поиска.

Гурьев А.Т., Дроздов В.Н., Касаткин В.В., Коваленко А.Н., Лысенко В.А., Романов В.Е., Сидорук Р.М., Корзина М.И., Михайлова А.С., Сальникова П.Ю., Сухих Т.И., Сычугов Д.Н.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского
государственного университета технологии и дизайна, Балтийский государственный
технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Архангельск, Северный
(Арктический) Федеральный университет, Институт информационных и космических
технологий, Нижний Новгород, Нижегородский областной центр новых информационных
технологий Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева
ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС СЕКЦИИ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ»
XII САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА (РИ – 2010)»

В интересах обеспечения сопровождения секции «Информационные технологии в дизайне» Санкт-Петербургской международной конференции «Региональная информатика», в целях оптимизации организации подготовки и проведения конференции в целом, в частности, на основе применения информационных технологий как инструмента дизайна и обмена опытом использования информационных технологий в дизайне создан информационный ресурс указанной секции на русском и английском языках: <http://itd-ri.sutd.ru>

На основании проведенного анализа разработанной информационной модели была предложена концепция дизайна информационного ресурса, сформированы требования по реализации и оценке его функционирования. При разработке концепции проекта учитывались следующие приоритетные требования к информационному ресурсу: эффективность функционирования в условиях размещения в сети Интернет; интерактивность, использование средств мультимедиа и flash-анимации, обеспечение обратной связи для анализа и оценки эффективности функционирования.

В качестве обобщенных критериев оценки дизайна информационного ресурса были приняты: формирование инновационного позитивного образа секции конференции, наличие интуитивно-понятного интерфейса и простых средств навигации, эстетичность оформления интерфейса и графических решений, эргономика реакции информационной системы, использование эффективных и недорогих технологических решений при реализации информационной системы и ее элементов.

В результате проведенных работ в рамках предложенной концепции дизайна реализован информационный ресурс, который включает следующие разделы: информационные материалы о подготовке и проведении Санкт-Петербургской международной конференции «Региональная информатика – 2010 (РИ – 2010)», ее учредителях, организаторах, научных направлениях, изданиях, а также материалы о секции «Информационные технологии в дизайне», включающие информацию о целях проведения секции, ее руководителях, правилах оформления публикуемых материалов, а также вспомогательную информацию о месте проведения секции, условиях участия, организации проживания, информацию о проекте и разработчиках. Контент включает карту России с интерактивными элементами, обеспечивающими переход по ссылкам на сайты университетов, в том числе представляющими Учебно-методическую комиссию по специальности 230203 – Информационные технологии в дизайне. Реализована возможность просмотра и учета статистики (количества и времени) посещений, ее динамики и географии.

Созданный информационный ресурс обеспечил не только возможность эффективной организации работы по научно-организационному и информационному обеспечению секции «Информационные технологии в дизайне», оптимизации инфологической модели базы данных материалов по тематике секции и проведении конференции в сети Интернет, но позволил разработать классификации предметных областей дизайна и по существу явился эффективным средством общения специалистов в области информационных технологий и дизайна.

Работа над развитием информационного ресурса секции «Информационные технологии в дизайне» Санкт-Петербургской международной конференции «Региональная информатика» будет продолжена с учетом предложений ее участников и резолюции конференции.

Романов В.Е., Сидорук Р.М., Райкин Л.И., Соснина О.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна,
Нижний Новгород, Нижегородский областной центр новых информационных технологий
Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ И БАКАЛАВРОВ ПО ПРОФИЛЮ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ДИЗАЙНЕ»

Современное состояние компьютерного дизайна характеризуется широким использованием профессиональных программных продуктов со стандартными графическими форматами.

С появлением программ Autodesk 3ds max и Maya произошел переворот в индустрии дизайна.

Художники, модельеры и архитекторы получили в свои руки мощные инструменты, позволяющие создавать изображения, учитывающие материалы моделей сцены, источники света, их интенсивность и множество других факторов.

Компьютерный дизайн широко используется на стадиях рекламно-маркетинговой, проектно-конструкторской и архитектурно-строительной деятельности в технологиях информационной поддержки жизненного цикла изделий и инфраструктуры (Product Life Cycle Management – PLM и Infrastructure Life Cycle Management – ILM). В последнее время заявили о себе концепции цифрового макета изделия – цифрового прототипа (Digital Prototyping) и информационной модели здания (Building Information Modeling), используемые для концептуального дизайна, испытания функций и формы изделий, архитектурных объектов, помещений, оборудования, рекламы, разработки в области виртуального моделирования возможного и безопасного эксперимента и др.

Концептуальный дизайн, как первая стадия создания цифрового прототипа, может быть реализован в виде технологической линейки взаимодействующих программных продуктов компании Autodesk.

Линейка профессиональных программных продуктов для промышленного концептуального дизайна включает: Autodesk Alias Design, Autodesk AliasStudio, Autodesk ImageStudio.

С помощью Autodesk AliasStudio замысел проектировщика последовательно реализуется от эскиза к цифровой 3D модели. Обмен проектными данными осуществляется через файлы общепринятых форматов, что позволяет включать данные концептуального дизайна в цифровые прототипы.

Autodesk Showcase позволяет создавать точные и реалистичные графические изображения по цифровым 3D моделям, встраивать их в окружающую среду, что способствует принятию обоснованных проектных решений.

В компьютерном дизайне большую роль играют информационные технологии построения и обработки изображений (растровых, векторных и гибридных).

В мировой практике компьютерного дизайна широко используются следующие профессиональные пакеты:

- в растровой графике: Adobe Photoshop, Corel Photo–Paint, Corel Painter и др.
- в векторной графике: CorelDRAW, Adobe Illustrator, Adobe Indesign, Adobe Streamline, Macromedia FreeHand и др.
- в гибридной графике: Spotlight компании CSoft Development.

Туголукова Е.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ - ИНСТРУМЕНТ ДИЗАЙНЕРА ПЕЧАТНЫХ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИЗДАНИЙ

Разработка дизайн-концепции печатного периодического издания — один из важнейших этапов редакционно-издательского процесса. Развитие информационных технологий способствует совершенствованию процесса разработки дизайна. Макет, сетка для верстки, компоненты фирменного стиля издания — это основные элементы дизайн-концепции издания. Компоненты фирменного стиля: логотип, размер и гарнитура шрифтов, линейки и элементы выделения текста, структура и алгоритм размещения текста и иллюстраций на полосах, колоннотитулы, колонцифры, заголовки, подзаголовки и блоки основного текста — разрабатываются дизайнерами.

Дизайн-концепция издания разрабатывается в соответствии с требованиями целевой аудитории. Большое значение имеет управление цветом, к которому относятся колориметрические значения цветов, количество использованных цветов, их соотношение, восприятие цветовой схемы взаимное влияние цветов, эффекты восприятия цвета целевой аудиторией.

Информационные технологии применяются при разработке всех элементов дизайн-концепции издания. Различные группы элементов дизайна создаются в различных компьютерных программах. Тексты создаются и форматируются в программе Microsoft Word. Графические векторные изображения, вспомогательные элементы верстки — инфографика, указатели, символы, цветные плашки включающие фрагменты орнаментов или использование трассировок создаются в программах CorelDraw и Adobe Illustrator. Графики и геометрические фигуры — в программах 3D Studio Max, AutoCAD, Archie Cad. Фотографии и иллюстративные растровые изображения редактируются с применением программы Adobe Photoshop. Все отредактированные элементы импортируются в программу Adobe In Design (или в программу QuarkXPress). В ней, с применением математических расчетов, создается, сетка для верстки, верстка и вывод макета формат PDF (или другие форматы в соответствии с требованиями типографий). Редактирование PDF-файлов производится в программах Adobe Reader или Acrobat Reader, сепарирование — в программе Adobe Distiller.

Процесс разработки дизайн-концепции сопровождается многократным экспортированием файла в формат, соответствующий программе-импортеру данного файла. Таким образом, свойства и характеристики файла изменяются в процессе разработки дизайн-концепции и создания макета издания неоднократно. На каждом этапе экспортирования формата уменьшаются возможности управления цветом. С данным явлением связано несоответствие параметров цветов первичного дизайн-макета и окончательной версии этого же макета в формате, предназначенном для просмотра и распространения файла. Проблема уменьшения возможностей управления цветом отражается на качестве макета, готового печатного издания и на снижении востребованности издания целевой аудиторией.

Таким образом, применение современных информационных технологий имеет большое значение при создании печатных периодических изданий, позволяет совершенствовать процесс создания макета, готового печатного издания, повысить его востребованность и сократить себестоимость, а также затраты на производство.

Хубаев Г.Н.

Россия, Ростов-на-Дону, Ростовский государственный экономический университет «РИНХ»
ДИЗАЙН ОБЪЕКТА: ЭКСПЕРТНОЕ РАНЖИРОВАНИЕ ВАРИАНТОВ

...Экспертная ранжировка объектов является составной частью многих процедур подготовки решений. При определении предпочтительного варианта дизайна объекта результирующее ранжирование позволяет установить наиболее предпочтительный оцениваемый вариант, вариант дизайна объекта, следующий за ним по предпочтительности и т.д. Предлагаемый способ пошагового упорядочения множества вариантов дизайна объекта (товаров, систем различного назначения - технических, экономических, социальных, экологических и др.) базируется на подходе, суть которого в интеграции дельфийской процедуры, обычно используемой для прогнозирования будущего, с экспертизой, направленной на ранжирование объектов. Такое объединение дает ряд преимуществ, в частности, предоставляет специалистам, участвующим в экспертизе, возможность рассматривать возражения и предложения других членов экспертной группы в атмосфере, свободной от влияния личных качеств участников. Одновременно появляется возможность использовать так называемое информированное интуитивное суждение специалиста-эксперта путем создания таких условий, когда эксперт может активно взаимодействовать с другими специалистами в этой области или в областях, касающихся прочих аспектов изучаемой проблемы. При этом непосредственное общение специалистов друг с другом заменяется тщательно разработанной программой последовательных шагов, на каждом из которых реализуется полный цикл экспертного ранжирования объектов, включая информирование специалистов-экспертов о результатах предыдущего шага. Обработка результатов экспертного ранжирования на каждом шаге осуществляется с ориентацией на аксиоматический подход к упорядочению по предпочтениям, предложенный Дж. Кемени.

Для количественного анализа степени сходимости мнений экспертов, выявления согласованных групп экспертов и оценки целесообразности завершения экспертизы после каждого шага опросов реализуется полный цикл экспертного ранжирования вариантов дизайна объектов, в том числе: выполняется оценка степени изменения суммарного рассогласования (расстояния Кемени) между всеми ранжированиями экспертов и ознакомление экспертов с результатами упорядочения вариантов дизайна объектов на предыдущем шаге, в т.ч. с оценками среднего значения и медианы Кемени в качестве результирующего ранжирования.

Преимущество пошагового упорядочения вариантов дизайна объектов различного назначения заключается в повышении точности результатов экспертизы за счет получения объективной количественной оценки целесообразности завершения экспертизы путем пошагового контроля степени сходимости мнений экспертов.

Предложенная процедура экспертного ранжирования вариантов программно реализована и апробирована при решении реальных прикладных задач.

Шляхтенко П.Г., Нефедов В.П.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна, Военно-морская академия им. Н.Г. Кузнецова
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ДИЗАЙН ЦВЕТНЫХ РИСУНКОВ

Разработана программа построения любых аналитически заданных функций $Z = Z(X, Y)$ на плоскости X, Y . Программа позволяет отражать на экране различными цветами, находящимися в палитре компьютера, любые желаемые диапазоны изменений функции Z_i и находить с помощью компьютерной мыши численные значения величин X, Y и Z в любой точке изображения.

Работа с программой показала возможность ее использования, как в научной работе (рис. 1–2, где приведены изображения дифракционной картины, построенной по известной аналитической формуле, и цвет показывает соответствующий диапазон изменения величины интенсивности света в

картине), так и, после соответствующей модификации, для компьютерного построения цветных рисунков, пригодных для использования в самых различных изделиях (рис. 3–20).

В предлагаемом методе автор формулы заранее задумывает симметрию будущего рисунка и его предназначение, в соответствии с чем и строит будущую формулу и соответствующий алгоритм, используя свой опыт и известные из общего курса математики свойства различных математических функций.

Некоторые варианты рисунков, которые могут быть использованы для платка приведены на рис. 3, 13, плитки (рис. 4), скатерти (рис. 5), ткани (рис. 6, 9–12), ковра (рис. 16–20) и других подобных изделиях.

На многочисленных примерах рассмотрена работа усовершенствованной программы построения практически неограниченного числа цветовых решений рисунков для подобных материалов. На рис. 8 приведены различные цветовые решения рис. 7, на рис. 11 – для рис. 10, на рис. 15 – для рис. 14 и на рис. 17 – для рис. 16. Рис. 21, 22 иллюстрирует другие возможности программы. Обсуждается возможность ее использования в новых перспективных компьютерных технологиях создания неповторяемых рисунков «под требования заказчика».

Конечно, предлагаемая программа не отменяет художника на стадии отработки формулы и принятия принципиального решения о том, использовать ли ее в дальнейшем процессе и для каких изделий. Но позволяет автоматизировать построение по этим формулам бесчисленных вариаций сечений с различными численными значениями входящих в формулы параметров и установочных значений цветовой палитры.

Эти изменения можно в принципе вводить в программу автоматически с выводом соответствующих рисунков на экран дисплея со скоростью, значительно большей, чем скорость производственного процесса, что открывает перспективы создания совершенно новых уникальных (неповторяемых) изделий под индивидуального заказчика.

Шляхтенко П.Г., Нефедов В.П.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна, Военно-морская академия им. Н.Г. Кузнецова
МЕТОД КОМПЬЮТЕРНОГО КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ИХ ДИФРАКЦИОННЫМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ**

Приводятся метод и схема дифракционного контроля основных геометрических параметров текстильных материалов.

Рассматривается действие разработанной авторами программы компьютерной обработки дифракционных цифровых изображений с целью определения их структурных геометрических параметров. Программа поддерживает настройку уровней отсечки шумов, выбор масштаба и расчет геометрических параметров исследуемых материалов по величине расстояний между структурными элементами в дифракционной картине. Используется сервис компьютерной "мыши" для указания точек анализа на экране дисплея.

Результатами расчета служат величины и зависимости интенсивностей в горизонтальном и вертикальном направлении относительно точки анализа. Производится расчет средней величины расстояний между периодическими элементами структуры изображения и обратной величины. Результаты расчетов высвечиваются на цифровом табло в нижней части картины.

Показана работоспособность программы при контроле параметров трикотажа (период повторения столбиков и петель, плотность столбиков и петель), хлопкового полотна (период повторения уточных и основных нитей и плотность полотна по утку и основе), спиральной нити (диаметр нити спирали и шаг спирали), винта (диаметр и шаг).

Шляхтенко П.Г., Нефедов В.П., Труевцев Н.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна, Военно-морская академия им. Н.Г. Кузнецова
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДИФРАКЦИОННЫХ КАРТИН
ОТ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПЛОСКИХ ПЕРИОДИЧЕСКИХ СТРУКТУР**

Известно, что аппаратные дифракционные лазерные методы текущего контроля параметров периодических структур, которыми являются, например текстильные материалы, не зависят от цвета и природы исследуемых материалов. При этом величина контролируемых параметров рассчитывается по простым формулам, связывающим эти параметры с параметрами взаимного расположения максимумов в дифракционной френелевской картине.

В связи со все возрастающими возможностями современной вычислительной техники в принципе стало возможным осуществлять безаппаратный расчет дифракционных картин на компьютере по наблюдаемым изображениям поверхности исследуемых материалов.

С помощью специальной компьютерной программы расчета интеграла Френеля-Кирхгофа проведено исследование интенсивности рассчитываемых таким образом максимумов в

дифракционной картине в зависимости от условий освещения и степени прозрачности исследуемых плоских периодических структур.

В качестве объекта исследования использованы компьютерные модели плотняного переплетения. В этих моделях степень прозрачности одного периодического звена можно было менять, как за счет увеличения светопропускания «непрозрачных» промежутков, так и за счет уменьшения светопропускания «прозрачных» промежутков.

В результате исследований было показано, что в рамках погрешности расчета освещение объекта светом с нормальным распределением интенсивности в пучке в широком диапазоне изменения параметра σ не изменяет положение и интенсивность основных максимумов в рассчитываемой дифракционной картине.

Обнаружено и исследовано значительное относительное ослабление величин дифракционных максимумов в зависимости от роста светопропускания «непрозрачных» промежутков. При этом установлено, что положение этих максимумов в пределах точности расчета не изменяется. Установлена независимость относительной величины соседних максимумов, их величины и расположения от уменьшения светопропускания «прозрачных» промежутков.

Выявленные закономерности необходимо учитывать при разработке программы автоматического анализа оптических изображений периодических структур по построенным компьютером дифракционным картинам.

Яковлев С.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СРЕДА ПОДДЕРЖКИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

Образовательная система в информационном обществе должна стать системой опережающей. Переход от консервативной образовательной системы к опережающей мог бы базироваться на опережающем формировании информационного пространства Российского образования. Информационное пространство Российского образования формируется уже в настоящее время, хотя в ряде случаев и стихийно. Появление информационных технологий способствовало ускорению смены технологий в производстве, проектировании, научных исследованиях, административном управлении. Прогнозируют, что цикл обновления производственных технологий уменьшится до 6-8 лет, а это означает неоднократную смену вида деятельности человека в течение его жизни, уже в настоящее время перед многими встает задача смены профессии. Ускоренное получение дополнительного образования возможно за счет эффективного внедрения в процесс обучения новых информационных технологий (в том числе и имитационного моделирования).

Поэтому проблема информатизации имеет глубокое социальное значение. И в этом смысле проблема модернизации образования на всех его уровнях требует конструктивных решений и ее целесообразно решать в тесной связи с информатизацией общества. Одним из существенных направлений модернизации образования является подготовка разработчиков информационных технологий. Как показал опыт, это можно реализовать в рамках направления подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов «Информационные системы и технологии».

Необходима подготовка разработчиков информационных технологий в конкретных областях применения. Поэтому с учетом мнения научно-педагогической общественности Российской высшей школы было предложено сформировать новые специальности по областям деятельности, в которых наметились явные достижения в области использования информационных технологий. Экспертная оценка показала, что такими областями являются образование, дизайн, научные исследования, средства массовой информации, менеджмент, защита информации и т.д.

Таким образом, возникает проблема создания прикладной (применительно к информационным системам и процессам) теории имитационного моделирования. Содержание прикладной теории имитационного моделирования охватывает две части:

- базис теории, включающей систему эвристических принципов, полученных при обобщении имеющегося опыта имитации поведения сложных объектов вообще;
- тело теории, содержащее эвристические правила имитационной реализации конкретных моделей процессов функционирования объектов.

Такое прикладное использование машинной имитации в учебном процессе позволит расширить кругозор подготавливаемых специалистов, научить их использованию имитационного моделирования как рабочего инструмента исследования и системного проектирования информационных систем и технологий.

Яковлева Р.О., Яковлев В.В.

**Россия, Архангельск, Северный (Арктический) Федеральный университет,
Институт информационных и космических технологий
ВЕБ-ДИЗАЙН КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ ГЛОБАЛЬНОЙ СЕТИ**

За прошедшие десятилетия глобальная сеть интернет не раз приобретала новые облики: от пресловутых консольных текстовых блоков, до современных мультимедийных представлений. Стандарты не раз претерпевали изменения, и до сих пор нельзя точно сказать, что их развитие притормозилось.

На веб-дизайн благоприятно сказывается развитие новых технологий, превращают статичные, «сухие» элементы в насыщенные, интерактивные. Стоит также отметить, что появились нормы оформления, от которых не стоит отступать, если необходимо добиться успеха проекта. К примеру, справочный портал не должен блистать яркими красками и отвлекать внимание пользователя от необходимой информации. Так же как развлекательный портал не должен быть сухим и безжизненным.

Создание привлекательного интернет-проекта – сложная и кропотливая задача, над которой трудится не один человек, каждому из которых отведена своя роль. Задача веб-дизайнера не только в том, чтобы набросать управляющие, информационные и вспомогательные элементы на страничке, но и грамотное, гармоничное позиционирование и отображение их друг относительно друга. Поэтому веб-дизайну уделяют все больше и больше внимания еще при зарождении идеи.

В итоге ни один интернет-проект не сможет выжить в современной, жесткой конкуренции на рынке интернет-услуг без дизайна, способного привлекать все новых и новых пользователей, при этом не теряя старых.

**Lysenko V.A., Lysenko A.A., Salnikova P.Y., Korzina M.I., Mikhailchan A.A., Astashkina O.V.
Russia, St. Petersburg, St. Petersburg State University of Technology and Design
Russia, Arkhangelsk, Arkhangelsk State Technical University
SYSTEM ENGINEERING OF POROUS ELECTRODES**

Manufacturing technologies porous electrode construction and properties analysis are made under several information technologies standards including IDEF. Porous electrodes system engineering including technological development is executed in methodology of complex objects design (Lysenko V.A. Informational model of design. Regional informatics-2008, International conference materials, St. Petersburg, 2008. P. 289). The object (fuel cell gas diffusion layers – GDL) is considered as system $S_M = \langle A_O, R_O, Z \rangle$ of structural elements (A_O – fibres, filaments, nanofibers, particles of the thermoexpanded graphite, etc.) and connections (R_O), created for the purpose Z to provide final product (stationary electric plants, cars, buses, mobile devices, etc.) functions $F = F(Z)$ in its full life cycle. $F(Z)$ is defined on set S_M in the structure of higher level systems: membrane electrode assembly, fuel cell, fuel battery, final product, market of final products.

GDL ontology map including porous electrodes manufacturing technologies, structural elements, precursor material types (more than 70 components) is developed.

It is shown that system engineering can be reduced to process optimization of transition from ideas system (S_I) through technologies (S_T) to designed object (S_M), i.e. $S_M = \langle S_I \rightarrow S_T \rightarrow S_M \rangle$ (trinity) according to purpose function $F(Z)$.

It is demonstrated that GDL requirements concerning high porosity and, simultaneously, high electrical conductivity are conflicting. The contradiction in porous electrode technical system is resolved by application of fundamental design principle: system function defines its design.

On the basis of GDL material streams (hydrogen, oxygen, water steam, electric current, heat, etc.) constructions and manufacturing technologies analysis of various GDL designs gas permeability and electrical conductivity mathematical estimation is made.

4 types of 3-dimensional GDL designs, for which gas permeability and electrical conductivity is more than for Toray TGP-H-60 carbon-carbon composite paper are engineered.

In all designs structural elements are spatially located to form the channels coinciding with a material streams direction.

It is shown that system engineering of porous electrodes allows to optimize their manufacturing technologies, make essentially new, 3D designs.

St. Petersburg State University of Technology and Design. Department of Nanostructures, Fibrous and Composite Materials, (thvikm@yandex.ru, valys@mail.ru).



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОЛИГРАФИИ

Белая Т.И.

**Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского
государственного университета технологии и дизайна
ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА РАЗВИТИЕ ГРАФИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА**

Графический дизайн представляет собой специфическую область художественно-проектной деятельности, которая направлена на создание визуальных сообщений, распространяемых с помощью средств массовой коммуникации.

В современном мире информационные технологии все чаще стали использоваться в творческой деятельности человека. Современный графический дизайн использует не только весь арсенал накопленных средств, но и новые информационные технологии, которые приносят в классический дизайн новые выразительные краски, новую технику исполнения оригинал-макетов и новую терминологию.

Применительно к целям и задачам графического дизайна информационная технология трансформируется в информационный дизайн – технологию, которая позволяет избавить человека от трудоемких рутинных операций. Информационный дизайн-технология развивается стремительно и непредсказуемо, особенно в сфере массовой информации, поскольку весь поток информационных сообщений разрабатывается с помощью ЭВМ. Средства телекоммуникации позволяют повысить темп передачи и усвоения информации, выделять в ней самое главное с помощью специальных приемов. Здесь методы информационного дизайна не менее значимы, чем при подготовке печатной продукции. Таким образом, информация, подготовленная для зрительного восприятия человека, сегодня является результатом тесного взаимодействия графического дизайна и современной техники.

Основой дизайна – технологии является компьютерная графика, которая используется в книгоиздании, рекламе, промышленной графике, в средствах массовой информации. Её направлениями являются художественное конструирование, дизайнерское компьютерное проектирование, компьютерное изобразительное искусство, но самое важное направление – использование компьютерной графики и информационных технологий для промышленного дизайна, как производственных сооружений, так и для эргономического оформления систем управления технологическими процессами.

Освоение информационного дизайна – технологии – длительный процесс, требующий в освоении упорства, целеустремленности, систематических упражнений, поскольку без компьютерной техники сегодня не может обойтись ни один современный дизайнер.

Профессионализм дизайнера-графика в большей степени зависит от умения точно воплотить идею информационного сообщения на экране компьютера. Но какими бы мощным не были бы современные технологии информационного дизайна, они всего лишь инструмент в руках специалиста и в обозримом будущем не заменят человека, обладающего художественным вкусом, способного генерировать идеи и воплощать их.

Можно сказать, что информационный дизайн – это творческая деятельность, основанная на синтезе искусства и современных интеллектуальных технологий.

Борисенко Е.А., Быховец А.П., Виноградов Е.Л.

**Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского
государственного университета технологии и дизайна
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ УВЕЛИЧЕНИЯ ЗНАЧЕНИЯ ТОНА
В ПЕЧАТНЫХ ПРОЦЕССАХ МЕТОДОМ МИКРОСКОПИИ МОДЕЛЬНЫХ ОТТИСКОВ**

Одна из основных причин искажения информации, передаваемой печатными средствами – увеличение тона или растискивание. Вероятные причины этого крайне нежелательного явления принято разделять на две категории: попадание краски в пробелы (возможно, их слабое закрашивание по всей ширине при пространственном физическом растискивании) и кажущееся затемнение пробельных участков вблизи границ с запечатанными вследствие «обмена» тех и других световыми потоками, диффузно рассеянными пористыми подложками оттисков (этот эффект называется оптическим растискиванием). Эффективная стратегия минимизации увеличения тона

может быть построена только тогда, когда его механизмы выяснены. В нашей работе в этих целях был использован усовершенствованный метод микроскопии.

С помощью микроскопа МСП-1, снабженного цифровой камерой-окуляр, были получены микрофотографии модельных оттисков (штриховых тест-карт), напечатанных различными красками на плотной и пористой бумаге способами струйной и электрофотографической печати. Изображения карт сохранялись в памяти компьютера и обрабатывались по программе Adobe Photoshop CS. Результаты обработки представлялись графиками координатных зависимостей усредненной светлоты участков оттисков в направлении, перпендикулярном границам штрих-пробел.

Из предложенной теории оптического растискивания следует, что оно должно приводить к резкому изменению светлоты на границах печатных и пробельных элементов, чего в действительности не наблюдается ни на одной микрофотографии. Во всех случаях этот показатель плавно уменьшается от максимального значения, соответствующего подложке, до минимума в центре штрихов. Ширина зоны наиболее быстрого изменения светлоты, то есть зоны «размытия» штрихов, приблизительно равняется 200 мкм. Результаты экспериментов можно объяснить сильным влиянием на отражательную способность модельных оттисков локального физического растискивания, на фоне которого оптическое растискивание совершенно не заметно. Его можно не учитывать при коррекции режимов печати.

Борисенко Е.А., Виноградов Е.Л., Новиков А.И., Павлова Н.А.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

УВЕЛИЧЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ТОНА ПРИ ПЕРЕНОСЕ ИНФОРМАЦИИ НА ФОТОФОРМУ, ПЕЧАТНУЮ ФОРМУ И ПОДЛОЖКУ ОТТИСКА В ОФСЕТНОЙ ПЕЧАТИ

Широкое распространение офсетного способа печати объясняется высоким качеством получаемых продуктов при сравнительно низких денежных и временных затратах на их производство. Однако офсет не исключает искажений тиражируемой информации, а именно превышений значений тона по отношению к программно задаваемым из-за расширения растровых точек (локального физического растискивания). Предполагается, что эти искажения зарождаются уже при переносе исходных сведений из памяти управляющего компьютера на фотоформу, а далее становятся все более существенными. Но такое предположение до настоящего времени не подтверждено экспериментами, хотя только на основании точных данных о критичных стадиях производства полиграфической продукции, масштабах и механизмах расширения печатающих (печатных) элементов можно предложить рациональные способы ее дальнейшего совершенствования. Настоящая работа посвящена поиску ответов на указанные вопросы.

На наиболее востребованной офсетной печатной машине Heidelberg Speedmaster SM 74-4P нами были изготовлены модельные черно-белые штриховые оттиски 50-процентной заливки, различающиеся частотой штриховки (тест-карты). Оттиски, как и промежуточные носители информации – печатные формы, фотоформы – фотографировались с помощью микроскопа МСП-1, соединенного с цифровой камерой ДСМ-500. Изображения изучаемых объектов передавались в компьютер и обрабатывались по специально созданной программе «Gain».

Эксперимент показал, что для фотоформ в формных процессах расширение печатающих элементов незначительно, но все-таки заметно; скорее всего, оно вызвано неточностью их позиционирования. Наиболее критична в данном случае стадия собственно печати, а повышение качества полиграфической продукции при использовании офсета должно связываться с регулированием нанесения красок на запечатываемые материалы.

Виноградов Е.Л., Тропец В.А.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ПРОЗРАЧНОСТИ, КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРОПУСКАНИЯ, ДИФфуЗНОГО РАССЕЯНИЯ И ПОГЛОЩЕНИЯ СВЕТА ПЕЧАТНОЙ БУМАГОЙ

Оптические характеристики бумаги – основного вещественного носителя информации в полиграфии (белизна, глянец, прозрачность) признаются наиважнейшими. Высокое качество печатной продукции может быть обеспечено только при надлежащем выборе этого носителя по показателям его оптических свойств. Отсюда следует, что проблема разработки точных и информативных способов измерения указанных показателей является весьма актуальной.

Целью работы является теоретическое и экспериментальное обоснование метода измерения прозрачности, коэффициентов пропускания, поглощения и диффузного рассеяния света в бумагах различных типов с помощью приборов, работающих на отражение.

Метод заключается в измерении коэффициентов отражения света исследуемым материалом, помещенным сначала на черную подложку, а затем на плоское металлическое зеркало, на фотометре, работающем на отражение. Далее производится расчет прозрачности, коэффициентов пропускания, поглощения и диффузного рассеяния света по предложенным формулам.

В настоящее время с помощью таких приборов измеряют только один из перечисленных показателей – технический параметр, называемый прозрачностью, который функционально не связан с параметрами, количественно характеризующими поглощение и диффузное рассеяние света в запечатываемых материалах.

Новый метод апробирован при сравнительном исследовании оптических свойств различных видов бумаг. Доказана его высокая информативность и применимость в научных исследованиях и при производстве печатной продукции.

Горбачев В.Н., Кайнарова Е.М.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

СТАТИСТИЧЕСКАЯ АТАКА НА ЦВЗ, ВСТРОЕННЫЕ В БИТОВЫЕ ПЛОСКОСТИ ПОЛУТОНОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Встраивание ЦВЗ в цифровые данные используется для защиты информации в медиаиндустрии, а разнообразные методы встраивания являются предметом стегоанализа, который занимается разработкой способов их обнаружения.

Статистическая атака хи-квадрат использует особенности, которые возникают в гистограмме яркости цифрового полутонового изображения при модификации одного из битов в бинарном представлении яркости пиксела. При модификации значение бита может измениться на противоположное или остаться прежним, эти две возможности приводят к тому, что между двумя значениями яркости будет возникать связь, когда яркости пикселей преобразуются только между собой. В результате за счет модификации или встраивания возникают пары пикселей, яркости которых будут связанными. Так, при встраивании ЦВЗ, представленного бинарным изображением, в младшую битовую плоскость $V=1$ полутонового изображения с 256 градациями серого сами в себя будут преобразовываться значения яркости $2i \rightarrow 2i+1$, где $i=0,1,\dots,127$. Основой статистической атаки, известной как хи-квадрат, является предположение: если встраиваемое сообщение носит случайный характер, то числа пикселей $n[2i]$ и $n[2i+1]$, имеющие яркость $2i$ и $2i+1$ выравниваются. Это означает, что случайный характер сообщения в гистограмме яркостей $n[i]$ будет приводить к выравниванию числа пикселей $n[2i]$ и $n[2i+1]$. Тогда с ростом объема встраиваемой информации f между числами этих пикселей будет уменьшаться корреляция, что можно зафиксировать, рассчитывая различные статистические характеристики.

В нашей работе рассматривается вопрос, будет ли эффективной приведенная атака, если встраиваемое сообщение представлено не шумом, а бинарным изображением, которое будет записываться в старшие битовые плоскости полутонового изображения.

Поскольку глаз различает встроенные ЦВЗ, начиная примерно с $V=4$ битовой плоскости, то можно использовать битовые плоскости $V=2,3$. Однако при этом будут возникать другие пары яркостей. Так, например, мы нашли, что для случая $V=2$ пары, для которых значений яркости преобразуются друг в друга будут $n[2i]$ и $n[2i+1]$, и $4i \rightarrow 4i+3$. Для встраивания ЦВЗ мы использовали простой метод побитового сложения и рассчитывали статистические характеристики, в частности корреляционные функции и относительную энтропию распределений числа пикселей $n[4i]$ и $n[4i+1]$ и др. в зависимости от объема встроенной информации f . Из полученных зависимостей, следует, что можно указать пороговые значения рассчитанных характеристик, которые позволяют судить о наличии ЦВЗ. В качестве примера рассмотрен вариант встраивания использование кодов Грея.

Груздева И.Г.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

К ВОПРОСУ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ЛАКОВ

Работа с различными видами полиграфических лаков (масляными, вододисперсионными и фото-отверждаемыми) требует знания их основных печатно-технических характеристик, таких как вязкость, поверхностное натяжение, адгезия к запечатываемому материалу, минимальная температура образования пленки (МТОП) и др. Но в условиях печатного цеха (при отсутствии в большинстве российских типографий технических лабораторий) можно оперативно оценить только один реологический параметр – вязкость как время истечения из воронки заданной геометрии. Величина вязкости конкретной жидкости или полимерной композиции, как известно, зависит от температуры (закон Аррениуса-Френкеля-Эйринга) и может изменяться в широких пределах.

Колебание температуры лака отрицательно влияет на качество готовой продукции, в частности, на уровень глянца и стойкость лаковой пленки к истиранию. Анализ патентной и научно-технической документации за последние годы показывает, что проблема исследования реологических свойств полиграфических лаков не утратила своей актуальности. Однако большинство современных разработок касается либо усовершенствования существующих методов вискозиметрии, либо применения сложной аппаратуры, что совершенно исключено в условиях производства.

Данная работа посвящена изучению влияния температуры на вязкость и текучесть полиграфических лаков для своевременного решения возникающих проблем при нанесении лака на оттиск и возможного прогнозирования дальнейшего поведения лаковой пленки.

Полученные данные позволяют определить диапазон использования лаков от минимальной температуры образования пленки (МТОП) до максимально допустимой температуры хранения. Показано, что фотоотверждаемые лаки более чувствительны к изменению температуры, чем дисперсионные, при этом понижение температуры вызывает более существенное изменение вязкости, чем ее повышение. Также рассмотрено влияние изменения рабочей температуры лака на глянец лаковой пленки и стойкость оттисков к истиранию.

Дмитрук В.В.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНФИГУРАЦИИ И ОБЪЕМА ПЕЧАТНОЙ ЯЧЕЙКИ ФОРМНОГО ЦИЛИНДРА ГЛУБОКОЙ ПЕЧАТИ НА КРАСКОПЕРЕНОС

Для прогнозирования результата печати важно рассчитать удельную краскоемкость формного цилиндра. Существующие методики определения объема ячейки (печатного элемента) допускают большие погрешности измерений. Печатная форма изготавливается непосредственно на формном цилиндре, который входит в комплект машины. Поверхность цилиндра подготавливается гальваническим путем. На стальной стержень наращиваются слои никеля, меди, а при лазерной записи – дополнительно слой цинка. На сегодняшний день используется в основном три технологии записи печатных форм – это электромеханическое гравирование, химическое травление и прямая лазерная запись путем абляции. При этом получают ячейки разной конфигурации, а значит и рабочие свойства цилиндров различные.

Методик, которые бы позволяли точно определить перенос краски на запечатываемый материал, в реальных производственных условиях не существует. Это зависит от реологических свойств печатной краски, давления в паре формный цилиндр – печатный цилиндр (запечатываемый материал), геометрии и объема ячеек на поверхности формного цилиндра, адгезионных характеристик поверхностей формного цилиндра и запечатываемого материала, а также от других факторов.

Удельную краскоемкость цилиндра определяют расчетным путем, используя микроскоп со специальным программным обеспечением позволяющим делать фотографию печатных элементов и производить их измерения. После аппроксимации форм ячеек к простым геометрическим фигурам, рассчитывается их объем.

Проведено экспериментальное исследование. На четырех формных цилиндрах, изготовленных разными способами, определены линейные размеры двадцати ячеек и рассчитаны их объемы. Проанализировав полученные результаты видно, что одинаковые ячейки получить не возможно. Последующий расчет среднего объема ячейки вносит дополнительные не точности. Такой способ определения объема печатного элемента дает только приблизительные результаты.

Для получения более точных результатов предложено и проведено измерение ячеек с помощью оптического интерферометра. Так как печатный элемент состоит из нескольких металлов и коэффициенты отражения у них различны, то принято решение изготовить слепки ячеек исследуемых цилиндров и провести анализ их при помощи профилометра GFM немецкой компании GF Messtechnik GmbH. Как и в первом исследовании, проанализированы 20 ячеек. Сравнивая оба способа нахождения объемов печатных элементов, можно с уверенностью сказать, что второй более точный, так как полностью учитывает конфигурацию ячейки.

После нахождения объемов ячеек рассчитана удельная краскоемкость формных цилиндров.

Для определения коэффициента краскопереноса проведена тестовая печать. Основываясь на полученные результаты, рассчитано необходимое количество краски и отпечатаны тестовые тиражи.

Анализ оттисков подтвердил объективность предложенной методики. Наибольшую стабильность печати обеспечивают формы, изготовленные лазерной абляцией.

Предложенный метод определения объема ячейки позволит проводить оперативный контроль формных цилиндров глубокой печати и анилоксных валов флексографской печати, определять их реальную краскоемкость.

Дорогин А.В., Песиков Э.Б.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО ИЗДАТЕЛЬСТВА

По оценкам специалистов к 2012 году в экономически развитых странах почти 90% предприятий будут использовать различные формы организации виртуального производства. Виртуальное предприятие сравнительно новый и перспективный способ организации бизнеса. Частным видом виртуальных предприятий является виртуальное издательство.

На сегодняшний день существует множество виртуальных издательств, занимающихся подготовкой к печати различной полиграфической продукции. Некоторые из них занимаются изданием исключительно электронной литературы, причем многие из них имеют собственные виртуальные книжные магазины. Поэтому можно сделать вывод о том, что все этапы изготовления печатной продукции (подготовка к печати, выпуск тиража и распространение) представлены в виртуальной сфере деятельности.

Анализ деятельности действующих виртуальных издательств показывает, что управление подобными предприятиями достаточно слабо автоматизировано. За исключением интернет – магазинов и web-форм подсчёта стоимости заказа высокотехнологичные компьютерные средства мало используются в виртуальных издательствах. Процесс принятия управленческих и маркетинговых решений не в достаточной степени формализован и основывается в основном на здравом смысле, опыте и интуиции руководства компании, что может приводить в ряде случаев к высоким рискам и значительным потерям.

Для решения проблемы минимизации рисков управленческих решений предлагается использовать систему поддержки принятия решений (СППР) для виртуальных издательств. Для решения задачи построения данной СППР были рассмотрены существующие технологии построения СППР и возможные способы организации виртуальных предприятий. Также проанализированы различные методы принятия решений. Сформулированы критерии выбора наиболее подходящего варианта для реализации в СППР. Для количественной оценки факторов принятия решений было предложено использовать имитационное моделирование. Для решения многокритериальных и сложносоставных задач предлагается использовать метод анализа иерархий. Разработана условная деловая ситуация, связанная с организацией виртуального издательского предприятия и оценкой эффективности и степени риска управленческих решений.

Так как рассматриваемая СППР должна оказывать поддержку при принятии решений на любом уровне управления и обеспечивать доступ к этим решениям любому агенту виртуального предприятия, то при ее построении предлагается использовать технологии web-приложений.

Приводятся результаты вычислительных экспериментов на ПК по реализации выбранных методов. Анализ полученных результатов позволяет сделать о корректности предлагаемого подхода к построению СППР.

Обсуждаются направления дальнейших исследований и возможности развития аналитического инструментария стратегического менеджмента для виртуального издательства.

Дроздова Е.Н., Шиленкова Н.В.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ВЕРСТАЛЬЩИКА В МАЛОМ ИЗДАТЕЛЬСТВЕ

Центром рабочего места верстальщика является компьютер. Он должен содержать в себе требуемое программное обеспечение, а также обеспечивать обращение к определённым аппаратным и иным ресурсам. Всё это в совокупности должно удовлетворять профессиональные потребности верстальщика, который в малом издательстве часто выполняет и функции дизайнера. На своём компьютеризированном рабочем месте он осуществляет значительную часть своей работы или даже всю её целиком.

Заметим, что нормой является индивидуализация рабочего места.

В понятие компьютеризированного рабочего места входит следующее:

- компьютер;
- расположенные на компьютере операционная система и прикладное программное обеспечение в виде пакетов и отдельных программ;
- наличие на компьютере дисководов, портов для флеш-накопителей, других требуемых мест соединений; соединение с файл-сервером своей локальной сети, а также через сервер с сетью организации и с интернет-сервером;
- возможность обращения к базам данных (в своей локальной сети и, по необходимости, за её пределами);

- возможность хранения больших файлов на специальных серверах в своей локальной сети и за её пределами;
 - выход на профессиональные принтер, плоттер, сканер и, возможно, цифровую печатную машину;
 - возможность пользоваться копиром (ксероксом), факсом, телефоном.
- Нужное дизайнеру программное обеспечение может находиться:
- на его компьютере; на файл-сервере;
 - на другом доступном компьютере;
 - на внешних средствах хранения, например, DVD-диске или во флеш-памяти;
 - в других сетях, в том числе, в системе Интернет.

Платные базы данных имеются в Интернете, также могут быть договорённости об использовании баз данных других организаций (платно или по обмену). В ряде стран распространены базы данных различных ассоциаций и союзов дизайнеров, использование которых имеет клубный (т.е. закрытый для посторонних) характер.

Дизайнер должен владеть и специальными приёмами именования файлов, чтобы не запутаться и не затерять версии выполненных эскизов и вариантов работы. Рекомендации по наименованию обычно касаются сокращённого обозначения сути варианта и точной даты, возможно с часами и минутами. После этого специальные программы сами отправляют вариант в нужную директорию и автоматически дают варианту регистрационный номер.

В понятие компьютеризированного рабочего места также входят определённые правила работы. Они нужны для упрощения и ускорения коллективной работы. Для дизайнера это, например, указания в каком пакете надо выполнять определённую работу, какими форматами пользоваться для записи окончательного варианта и последующей пересылки. Сюда же входят правила архивации. Переход к выходному формату и архивация могут выполняться автоматически.

В целях повышения эффективности работы дизайнера в малом издательстве целесообразно создание базы данных, которая будет автоматизировать его рабочее место. В СЗИП СПГУТД разработана база данных для поддержки деятельности дизайнера в малом издательстве. Работа осуществлялась на основе данных, предоставленных малым издательством «Има-принт», и в настоящий момент внедрена в этой организации.

Дроздова Е.Н., Юрченко Н.Д.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

РЕАЛИЗАЦИЯ СЕРВЕРНОЙ ЛОГИКИ В ВИДЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ НА БАЗЕ СУБД ORACLE

В ходе работы программисты часто сталкиваются с необходимостью реализации одинаковых задач для разных приложений, сначала для настольных, потом для web-приложений.

В СЗИП СПГУТД разработаны два программно независимых модуля, реализованных в виде набора PL/SQL пакетов, таблиц, представлений, процедур на сервере Oracle. Каждый из этих модулей воплотил в себе весь функционал, необходимый при работе с данными определённой предметной области. Такими предметными областями были выбраны: «Адресная информация» и «Аутентификация пользователей».

Модули «Адресная информация» и «Аутентификация пользователей» содержательно включают в себя объекты серверной логики (таблицы, представления, пакеты, процедуры).

Для реализации «Адресного модуля» была проанализирована информация о необходимых понятиях при работе с адресом. Модуль содержит: схему данных логическую и физическую; данные и инструкции для загрузки адресов; логику работы с адресами, заключённую в PL/SQL пакеты; скрипты для загрузки (установки) модуля. В модуле реализована следующая серверная логика: пакет для загрузки справочных данных из Классификатора адресов налоговой службы России; пакет по добавлению, изменению и поиску данных; пакет для работы с лексемами.

Назначение модуля «Аутентификация пользователей» состоит в хранении информации о пользователях. Эта информация включает логин и пароль пользователя, права пользователя на работу с определённой задачей. Если же смотреть шире, то на одном сервере может быть создано несколько схем объектов и для каждой схемы могут быть свои пользователи и их права. Модуль содержит: схему данных логическую и физическую; логику работы с пользователями, заключённую в PL/SQL пакеты; скрипты для загрузки (установки) модуля.

Путём нормализации были получены логическая и физическая схема данных. В базе данных хранятся справочники приложений, функций, профилей и логинов.

В серверной логике реализованы алгоритмы: подключения пользователя с шифрованием пароля, проверка прав на работу с приложением, процедуры изменения данных в справочниках, пакет записи в журнал всех операций над данными.

Для установки каждого из модулей созданы исполняемые bat-файлы, которые создают нужные объекты в базе данных в схеме отдельного пользователя и дают права на объекты созданной схемы.

Дроздов В.Н., Шефер Е.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ЦИФРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБЪЕКТАМИ С БИНАРНЫМ ВХОДОМ**

Входные сигналы целого ряда объектов управления могут принимать только два значения, в то время как выходные сигналы являются непрерывными функциями со значениями из некоторого интервала.

Для управления объектом, входной сигнал которого $u(x)$ может принимать только два значения, используется управляющий контроллер. Задана программа $g(x)$, которую должна воспроизводить выходная величина $y(x)$ объекта. Будем полагать, что функция $g(x)$ нормирована и неотрицательна. Аргумент x сигналов может быть как скалярной величиной, например, временем, так и векторной величиной, например, пространственными координатами.

Необходимо найти такой алгоритм функционирования управляющего контроллера, который обеспечивает «наилучшее» воспроизведение заданной программы $g(x)$. Критерий качества воспроизведения $g(x)$ формулируется следующим образом. Вводится в рассмотрение идеализированный объект, который отличается от исходного только тем, что его входной сигнал может принимать любые значения, поэтому на его вход подаётся непосредственно сигнал $g(x)$. Обозначим выходной сигнал идеализированного объекта $\tilde{y}(x)$.

В управляющем контроллере необходимо преобразовать спектр сигнала $g(x)$ в спектр сигнала $u(x)$. Алгоритм преобразования спектров должен обеспечивать минимальную разницу в поведении объекта управления и идеализированного объекта, т.е. минимизировать расстояние $\|y(x) - \tilde{y}(x)\|$.

Распространённым методом приближения многоуровневого сигнала двухуровневым является оконная обработка исходного сигнала.

Наиболее известным способом аппроксимации в окне многоуровневого сигнала двухуровневым является широтно-импульсная модуляция. При компьютерной реализации ШИМ происходит сравнение спектров сигналов $g(x)$ и $u(x)$ в сдвиговом базисе.

Другой способ формирования спектра u_i сигнала $u(x)$, назовём его D – алгоритмом, обеспечивает минимальное локальное расстояние $p(g(x), u(x))$ в каждом окне.

Интерес представляют также беззаконные способы бинаризации сигнала $g(x)$. Одним из них является так называемый метод диффузии ошибки. Суть этого метода заключается в следующем. В том случае, когда $g_i < 0,5$ значение u_i принимается равным нулю, а g_i добавляется к g_{i+1} , в противном случае принимается решение $u_i = 1$, а также $1 - g_i$ прибавляется к g_{i+1} .

К беззаконным методам бинаризации относится также стохастический. В этом случае значение g_i рассматривается как вероятность присвоения отсчёту u_i значения 1. Этот метод реализуется следующим образом. Генерируется массив r_i равномерно распределённых случайных чисел, $0 \leq r_i \leq 1$. Размерность массива r_i совпадает с размерностью массива g_i . Спектр сигнала $u(x)$ формируется по правилу $u_i = 0,5(1 + \text{sign}(g_i - r_i))$.

Исследование эффективности описанных методов бинаризации сигнала $g(x)$ выполнено для случая скалярного аргумента в среде MATLAB.

В результате исследований установлено, что наилучшее воспроизведение сигнала $g(x)$ обеспечивает алгоритм бинаризации методом диффузии ошибки, D -алгоритм занимает второе место по точности воспроизведения.

Планируется изучение алгоритмов управления объектов с бинарным входом для случая векторного аргумента x сигнала $g(x)$. Случай векторного аргумента имеет важное практическое значение для процесса печати иллюстративной информации.

Иванов А.И., Ярчук М.В., Самохвалов А.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
НЕПОЛИГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ**

Наличие подделок в любой сфере жизнедеятельности – от медикаментов до продуктов питания негативно сказывается на потребителе. Одной из наиболее актуальных областей является алкогольная продукция. На сегодняшний день существует множество методов защиты спиртосодержащих напитков – от наличия голограмм на бутылке до «особой» формы бутылки. Каждый метод обладает своими преимуществами и недостатками и применение целого комплекса мер по защите алкогольной продукции позволит эффективно вести борьбу с подделками в этой отрасли.

В работе предлагается неполиграфический метод защиты алкогольной продукции. Метод реализуется при помощи лазерного воздействия на поверхность этикетки. Подбор плотности мощности и длины волны позволяет производить абляцию металлического слоя и нанесённую на его поверхность краску без удаления слоя полипропилена. Отличительной особенностью предлагаемого метода является высокая разрешающая способность – до 1 пункта, что принципиально недостижимо традиционными методами полиграфии.

Кайнарова Е.М.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ЭЛЕКТРОННОГО ИЗДАНИЯ

Электронные издания (ЭИ) составляют фундамент образовательных ИТ. Потребность в качественных образовательных ЭИ в России уже сегодня достаточно высока. Организация массовой и эффективной разработки ЭИ с широким вовлечением в нее преподавателей невозможна без инвариантной к ПО методологии осуществления подобных проектов, охватывающей психолого-педагогические, математические, программно-технические, технологические, организационные и экономические аспекты.

Важное значение имеет этап разработки схем пользовательского интерфейса (ПИ) электронного издания. Содержание данного этапа состоит в выработке базовых решений, связанных с пользовательскими интерфейсами электронных изданий, учитываемых авторами при подготовке учебного материала, унифицированных технических заданий и реализуемых в шаблонах ПИ, которые затем применяются при формировании информационных компонентов продукта. Многоступенчатая организация построения ПИ обусловлена двумя причинами.

Во-первых, унифицированный ПИ создается на основе типовых элементов, приемов и правил, регламентируемых в соответствующих стандартах и соглашениях, которые являются едиными для всех прикладных программ. Такой интерфейс развивает у пользователей простую концептуальную модель взаимодействия – ожидание одинаковых реакций системы на одинаковые действия. В результате чело ПИ легко осваивается любыми категориями пользователей, включая тех, кто обладает начальными навыками работы на компьютере. Также отсутствуют, потери времени на адаптацию к ПИ, так как все они построены по общим правилам. Данные факторы особенно важны для образовательных ЭИ, когда необходимо сосредоточить усилия на изучаемом предмете, и минимизировать затраты на овладение применяемыми при этом средствами.

Во-вторых, многоступенчатая организация увеличивает технологичность процесса разработки. Так как все принципиальные решения принимаются заранее и воплощаются в шаблонах, то нет необходимости многократно выполнять одни и те же задачи несколько раз.

Создание ПИ требует особой квалификации. С одной стороны, целесообразно, чтобы этим занимались специально подготовленные дизайнеры или имеющие соответствующий опыт программисты. С другой стороны, нерационально привлекать специалистов такого уровня к формированию информационных компонентов. Многоступенчатая организация позволяет выделить этапы, на которых следует использовать подобных специалистов. В результате качество ПИ возрастает, а разработка упрощается, становясь более эффективной.

Кайнарова Е.М., Кулик А.Н., Марьясова К.А.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
МЕТОДЫ СТЕГАНОГРАФИИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Цифровая стеганография располагает большим числом методов встраивания цифровых водяных знаков (ЦВЗ) в цифровые изображения и методов стеганоанализа, которые определяют уровень секретности стеганографической системы. Встраивание ЦВЗ в полиграфическую продукцию только начинает обсуждаться в литературе и является новой задачей, поскольку необходимо учитывать особенности процесса печати изображений.

В полиграфии существует своя хорошо разработанная система мер по защите печатной продукции от подделок за счет особых приемов печати, способов оформления и специальных материалов. Здесь используются водные знаки и скрытые изображения, которые встраиваются полиграфическими методами. Выделяют три вида защиты: технологическая, полиграфическая и физико-химическая.

Встраивание ЦВЗ в полиграфическую продукцию имеет свои особенности, обусловленные процессом печати, содержащего такие элементы как RIP, сканер и устройство печати, возникает две схемы для встраивания ЦВЗ. В первой схеме ЦВЗ встраивается в контейнер, затем заполненный контейнер обрабатывается RIP с последующей печатью. Вторая схема отличается тем, что встраивание ЦВЗ происходит в растровое изображение, полученное на выходе RIP. Обе схемы могут использовать стандартные методы встраивания в пространственную и частотную области.

В цепочке преобразований, которые осуществляются в процессе печати/сканирования, важным параметром является разрешение используемых устройств. Обычно предполагается, что сканер обладает самой большой разрешающей способностью, а разрешение печатающего устройства Lpr больше, чем разрешение глаза L: $L_{sc} > L_{pr} > L$, где L_{sc} разрешение сканера. Это неравенство позволяет модифицировать изображение перед тем, как оно будет напечатано без больших визуальных искажений.

В схемах второго типа используется кодирование параметрами растровой структуры, которыми служат линиятура, угол поворота и форма геометрического элемента. В зависимости от того какой из методов растривания использован: амплитудно-модулированный (АМ), частотно-модулированный (ЧМ) или стохастический, изображение имеет разную растровую структуру.

В работе мы предлагаем в качестве базисного использовать метод, рассмотренный в нашей работе, который основан на модификации младшего бита (LSB) с сохранением яркости. Этот метод позволяет встраивать ЦВЗ, представленное бинарным изображением, в полутоновое и цветное и может быть использован в обеих схемах встраивания.

Кайнарова Е.М., Метелев И.К.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

ВСТРАИВАНИЕ ЦВЗ В НАИМЕНЕЕ ЗНАЧАЩИЕ БИТЫ НА ОСНОВЕ УСЛОВИЯ РАВЕНСТВА ЯРКОСТИ

В нашей работе рассматривается метод внедрения ЦВЗ в наименее значащие биты, известный как LSB (Least Significant Bit). Этот метод является самым простым, его устойчивость невелика, однако он имеет высокую популярность, поскольку позволяет легко работать с растровыми изображениями и встраивать большие объемы информации. Мы предлагаем вариант блочного кодирования, когда бит ЦВЗ встраивается в блок исходного изображения, выбранного в качестве контейнера. Обычно блок выбирается размером 8x8, что, по мнению многочисленных авторов, повышает устойчивость кодирования к такому важному фактору, как сжатие с потерями методом JPEG. Однако, следствием высокой устойчивости к потерям является сильное искажение исходного изображения. Компромисс между устойчивостью и качеством встраивания может быть достигнут, если, например, использовать предварительный анализ структуры контейнера, что аналогично процессу моделирования при сжатии информации, когда вначале строится модель сжимаемого сообщения.

В нашем случае компромисс между устойчивостью и качеством основывается на двух следующих условиях. Во-первых, встраивание ЦВЗ производится в блоки, которые принадлежат не самой младшей битовой плоскости изображения. Во-вторых, встраивание происходит при сохранении яркости исходного и модифицированного блоков. Оба условия являются новыми и представляются естественными. Так, из первого условия следует устойчивость к процессу сжатия с потерями, а второе условие обеспечивает высокую степень визуального сходства исходного и модифицированного изображения. В результате оказывается возможным встроить ЦВЗ в старшие битовые плоскости, например, вторую и третью, без существенной потери качества, обеспечивая устойчивость к сжатию с потерями почти в 4 раза. Для количественной характеристики нашего метода рассчитаны объективные меры искажения, основанные на гельдеровской норме, такие как евклидово расстояние и пиковое отношение сигнал/шум, а также относительная энтропия Кульбака-Лейблера. Эти меры искажения описывают качество и хорошо согласуются с оценкой зрительного восприятия.

Канатенко М.А.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

ЛАЗЕРЫ В ПОЛИГРАФИИ

Лазеры – это приборы квантовой электроники, которые являются источниками уникального по своим свойствам электромагнитного излучения, характеризующегося высокой монохроматичностью, когерентностью и лучевой направленностью. Лазерный луч может быть сфокусирован в пятно, размер которого имеет величину порядка излучаемой им длины волны. Эти свойства, в сочетании с широким диапазоном энергетических возможностей вывели лазерные устройства на передовые рубежи современных высоких технологий, к числу которых можно по праву отнести полиграфию.

Современные полиграфические технологии, а особенно технологии работающие в цвете, требуют прецизионной точности в системах допечатного и печатного оборудования с возможностью силового воздействия на полиграфические материалы. На сегодняшний день лазеры применяются во многих устройствах получения, преобразования, передачи и хранения информации. В полиграфии это устройства считывания (сканеры), записи (фотонаборные автоматы, C-t-P устройства записи на печатную форму, лазерные гравировальные системы, цифровые печатные машины).

Активной средой лазерных устройств могут выступать все три вида агрегатного состояния вещества: газ, твердое тело или жидкость. В полиграфии наибольшее распространение получили газовые и твердотельные лазеры. Газовый лазер на смеси инертных газов гелия и неона широко применяется в считывающих устройствах, в устройствах для записи в технологии

электрофотографии и для экспонирования фотоформ. Лазер на углекислом газе, обладая хорошими энергетическими возможностями используется в С-т-Р устройствах. Для гравирования в полиграфии активно применяется ионный лазер на аргоне. Твердотельные лазеры более компактны и применяются также в системах записи на пленках, пластмассах, полимерах и других материалах. Наиболее известен лазер на кристалле иттрий-алюминиевого граната (ИАГ). Не меньшую популярность получили и полупроводниковые лазерные диоды. Обладая большим диапазоном энергетических возможностей, широким диапазоном длин волн генерации, захватывающим значительную часть оптического диапазона (от ближнего УФ до ИК диапазонов), они используются в записывающих головках электрофотографических устройств, в системах записи фото- и печатных форм, оптических линиях связи и системах оптических накопителей (CD,DVD).

Коваленко А.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
К ФОРМАЛЬНОЙ МОДЕЛИ РАБОЧЕГО ПОТОКА

Как известно, базовой моделью рабочего потока является графовая структура. Геометрически она удобно представляется системой из множества ячеек и соединяющих их линий. В символьной записи за основу берется именно линия, точнее ее основное свойство – она всегда соединяет две и только две ячейки. Таким образом, граф – это непустая совокупность пар $\{A_p, A_q\}$ из конечного множества $\{A_1, A_2, \dots, A_N\}$, причем $p \neq q$. Таким образом, (A_p, A_q) – это либо линия, соединяющая ячейки A_p и A_q , либо пустое множество. Данная работа посвящена особенностям графовых структур, отвечающих понятию рабочего потока.

Базовыми особенностями рабочего потока является:

1. линия (A_p, A_q) здесь всегда является однонаправленной стрелкой;
2. сама стрелка соответствует выполняемому действию (или совокупности действий – операции);
3. ячейка A_q соответствует процедуре передачи работы с одних действий на другие;
4. пунктам 2 и 3 сопоставляются конечные временные промежутки – время выполнения действия $ир_q$ и время $и_q$ на передачу работы с одного действия на другое. Отметим, что время $и_q$ тратится на проверку законченности действия (A_p, A_q) , готовность к следующему действию (A_q, A_r) и другие мониторинговые операции.

Из пункта 4 следует важнейшее свойство рабочего потока – его можно проектировать на ось времени. Это весьма удобно для анализа потока, но приводит к потере некоторых классических свойств графа. Во-первых, такой граф всегда имеет k_1 начальных и k_2 конечных ячеек ($k_1, k_2 \geq 1$). Во-вторых, в таком графе не может быть ни двусторонних стрелок, ни циклов. Вместо них необходим повтор ячеек, поскольку каждый следующий выход на ту же ячейку будет происходить в другое время. Зато введение оси времени позволяет характеризовать момент прихода стрелки $\{A_p, A_q\}$ в ячейку A_q проекцией $тр_q$ на ось времени, а саму стрелку и ячейку изображать геометрически в виде отрезка или вытянутого прямоугольника. В русскоязычной литературе последней трети XX века для такой графовой структуры использовалось понятие сетевого графика, а их анализ назывался сетевым планированием.

Дальнейшее развитие (усложнение) графовых структур рабочего потока идет, более менее, стандартными для графов путями. И стрелки (A_p, A_q) , и ячейки A_q можно делить на классы и подклассы, снабжая каждый подкласс числовыми и качественными характеристиками (атрибутами). Между множествами этих атрибутов можно устанавливать соответствия и выполнять над ними формальные операции. Вид графа в виде пар $\{A_p, A_q\}$ с привязанными к нему атрибутами удобен для хранения и обработки на компьютере. Определенной трудностью при формальном рассмотрении рабочего потока является ситуация $(A_{p1}, A_q), (A_{p2}, A_q), \dots, (A_{pn}, A_q); tr_{p1} q, tr_{p2} q, \dots, tr_{pn} q$, т.е. приход в одну ячейку нескольких стрелок в разные моменты времени. Однако, и эта трудность может быть преодолена специальной записью ячейки A_q .

Колмаков А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
СИНТЕЗ АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ СТАБИЛИЗАЦИИ СКОРОСТИ СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ

В процессе сканирования, в формных процессах качество продукции (отсканированного изображения, фотоформы или печатной формы) напрямую зависит от точности работы строчной развертки. Поэтому практически все устройства разверток оснащены системами стабилизации скорости двигателей. В качестве двигателя в приводе систем строчной развертки широко применяется гистерезисный двигатель.

Достоинствами гистерезисных двигателей по сравнению с другими электродвигателями переменного тока является наличие пускового момента в асинхронном режиме, что позволяет запускать двигатель без дополнительных пусковых цепей и устройств; свойство полисинхронизма, т.е. способность одного и того же ротора работать в полях различной полюсности, что особенно важно в многоскоростном управляемом приводе; поддержание средней скорости вращения ротора постоянной.

Однако гистерезисные двигатели обладают серьезным недостатком, а именно – колебаниями мгновенной скорости вращения ротора от среднего значения. В статье рассматривается процесс создания системы стабилизации скорости вращения ротора гистерезисного двигателя и для чего составляется математическая модель гистерезисного двигателя; синтезируется модальный закон управления с наблюдателем; моделируется работа гистерезисного двигателя без регулятора и с применением регулятора; рассматривается реализация спроектированного закона управления на микроконтроллере.

Симбиоз уже используемых процессов и технологий и современных цифровых автоматических систем управления является перспективным направлением по совершенствованию материальной базы действующих производств и предприятий с целью повышения производительности и снижению расходов.

Комолова Н.В.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ И ПЛАНИРОВАНИИ
ЦИФРОВОГО ПЕЧАТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Концепция цифровых предприятий отрасли печати основывается на работе реальных предприятий. Концепция включает в себя возможность моделирования информации о ресурсах, затратах, оперативных данных, устройств предприятия, производственных процессов и, конечно же, выработке заданий при управлении и планировании цифрового производства с помощью автоматизированной информационно-управляющей системы (АИУС). В концепции АИУС – программно-аппаратного комплекса, внедряемого на предприятии, предназначенного для выработки рекомендаций по его управлению в целях успешной деятельности основное внимание уделяется интеграции методов и инструментов, таких, как моделирование, 3D-визуализация, имеющихся на различных уровнях планирования и тестирования продукта и соответствующего производства на ранней стадии разработки в направлении оперативного контроля на предприятии.

Для выработки рекомендаций по управлению предприятием осуществляется моделирование производственных и технологических процессов, проектирования и совершенствования, развития производства и оптимизации, оперативного планирования производства и контроля в рамках виртуальной настройки предприятия, увеличения производительности действующих производств, сокращение проблем качества, прозрачности связей и улучшения экологии.

Вопросы организации реализации цифрового производства включают в себя данные о ресурсах, продукции и процессах, персонале, клиентах, планировании работ и статусе информации в реальном времени. Согласно цифровому представлению предприятия, соответствующие данные о реальном предприятии моделируются для виртуального предприятия. В рамках этой структуры заказчик работ формулирует требования к качеству выпускаемого продукта и производственный сценарий может быть запланирован, протестирован и проверен до передачи заказа непосредственно на реальный завод. Моделирование гарантирует достижение определенной степени качества планирования. Такой подход гарантирует более короткий промежуток времени выпуска продукции, времени выхода на рынок, сведение к минимуму издержек производства. Имитационные модели являются важным инструментом, которые позволяют экспериментировать и анализировать причинно-следственные сценарии без экспериментов на реальном производстве.

Модель данных является центральным элементом цифровых предприятий отрасли печати. Для полного представления цифрового предприятия в виртуальную структуру предприятия, все данные хранятся в центральной базе данных окружающей среды. Модель базы данных включает в себя всю необходимую статическую информацию, такую, как особенности машин или рабочего процесса, в дополнение к заказам клиентов, производственный график и другие динамические данные.

Концепция управления информацией в АИУС и соответствующие правила составляют гибкую систему, возможности которой можно динамично расширять или добавлять соответствующие правила без изменения общих данных структуры, так же просто, как добавлять новые машины или процессы.

Концепция цифрового предприятия делает комплексное покадровое планирование работ мощным инструментом тестирования для разработки стратегий и алгоритмов, применяемых для оперативного планирования производства и контроля, для повышения качества печатного изображения.

Липатова Т.Б.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ИНСТРУМЕНТЫ E-LEARNING 2.0 ПРИ ПОДГОТОВКЕ РЕДАКТОРОВ И ЖУРНАЛИСТОВ

Особенности восприятия информации современным студентом. Поколение, приходящее учиться сегодня в ВУЗы, выросло в эпоху, когда интернет уже стал обычным явлением, что оказало большое влияние на основные способы восприятия информации. Среди них можно выделить акцент на визуализацию, «блиповое» мышление, готовое к восприятию отдельных коротких ярких сообщений. Кроме того, особенностью современного студента является префигуративная ориентированность, образное мышление и приоритет игровой деятельности.

Электронное обучение гуманитарным дисциплинам: специфические черты. Гуманитарное образование требует особого подхода в процессе информатизации, так как предполагает не только усвоение фактологических данных, но и навыки рассуждения и критического мышления. Важным также в гуманитарных дисциплинах является коллективное взаимодействие между студентами, в ходе которого учащиеся получают возможность рефлексии и лучше включаются в учебную деятельность.

От монолитных систем к гибким сервисам. Понятие e-learning 2.0. Развитие современных систем электронного обучения идет по пути повышения интерактивности и гибкости систем. К настоящему моменту складывается понятие e-learning 2.0, применимое для обозначения нового типа социальной образовательной коммуникации на базе современных информационных технологий.

Идеи социального конструкционизма в педагогике. Электронные средства обучения e-learning 2.0 опираются на идеи социального конструкционизма, который постулирует личность как продукт культурной и персональной истории, а также непосредственного социального контекста.

Образовательный блог как средство коммуникации. Основные инструменты и творческие возможности. Примером современного информатизированного пространства для обучения журналистов и редакторов может служить образовательный блог преподавателя, который обеспечивает активную социализацию изучаемых гуманитарных дисциплин, связывает их с современным контекстом, дает возможность поддерживать активность студента в течение всего семестра и сохранять контакт с преподавателем во внеаудиторной работе. В своем составе он имеет множество инструментов (гаджетов), дающих преподавателю широкие творческие возможности.

Песиков Э.Б.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ВИРТУАЛЬНОГО ИЗДАТЕЛЬСТВА

Рассматриваются возможные подходы к оптимизации управления рисками виртуального предприятия, основанные на применении метода анализа иерархий и статистического моделирования. В работе на примере инвестиционного проекта (ИП) по созданию виртуального издательства приводится построение математического описания функционирования территориально распределенной производственной системы с сетевой организацией. В работе были реализованы процедура ранжирования риск – факторов и определения степени их влияния на общий уровень риска ИП с помощью метода анализа иерархий, а также построение комплекса статистических моделей финансовых потоков предприятия, основанных на применении метода Монте-Карло и позволяющих оценивать и управлять рисками маркетинговой стратегии.

Следует отметить, что Метод Монте - Карло может быть использован также и для построения оптимизационных моделей управления рисками. Разнонаправленность эффекта антирисковых мероприятий и эффекта издержек на их проведение приводит к необходимости количественной оценки качества антирисковых мероприятий и постановке задачи поиска наилучшего способа управления рисками путем оптимального сочетания управляемых параметров.

Оптимизационный подход может быть реализован двумя способами. В первом способе необходимо минимизировать вероятность риска ИП, обеспечивая при этом ожидаемую эффективность проекта, не меньшую минимально допустимого значения эффективности. При втором способе находится максимум ожидаемой эффективности проекта при необходимости обеспечения уровня вероятности риска проекта, не превышающего максимально возможного значения показателя рискованности проекта. Для решения таких задач можно применять такие известные методы математического программирования, как линейное или нелинейное программирование. Для реализации оптимизационных подходов необходимо задать функциональные зависимости вероятности реализации неэффективного проекта и ожидаемого значения эффективности от управляемых переменных. Это можно осуществить путем аппроксимации зависимостей с помощью планирования эксперимента. Результирующими показателями при построении регрессии будут значения показателей эффективности и степени риска, полученные в результате имитационного моделирования для каждого «опыта». Под опытом понимается расчет выходных параметров

математической модели инвестиционного проекта по созданию виртуального предприятия при заданной комбинации факторов.

Дальнейшим развитием оптимизационного подхода к управлению рисками является поиск наилучшего метода управления рисками. Для управления рисками инвестиционного проекта могут быть использованы различные альтернативные методы управления рисками. Например, можно сравнивать между собой такие известные методы управления рисками, как метод уклонения от рисков (метод страхования рисков) и метод диверсификации. Тогда на первом этапе осуществляется поиск оптимального способа в рамках каждого из методов, а затем на втором этапе проводится выбор наилучшей альтернативы. Сравнение альтернатив осуществляется с использованием математического аппарата проверки статистических гипотез о равенстве средних значений.

Песиков Э.Б., Тараненко Е.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ СТРАТЕГИИ ВИРТУАЛЬНОГО ИЗДАТЕЛЬСКО-ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ПОМОЩЬЮ ИМИТАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ANYLOGIC»

Развитие информационных технологий, изменения конкурентной ситуации на рынке и все более узкая специализация в сферах производства и услуг обуславливают появление новых форм ведения бизнеса. Одной из подобных форм являются виртуальные предприятия, интенсивно развивающиеся как за рубежом, так и в России.

В работе рассматривается комплекс моделей и методов анализа и управления рисками стратегии виртуального издательско-полиграфического предприятия, основанных на применении имитационных моделей и систем. Основными результатами работы являются:

- методика выявления наиболее значимых факторов, формирующих совокупный риск стратегии виртуального предприятия, основанная на применении метода анализа иерархий, диаграммы причинно-следственных связей Исикавы и ABC-анализа;
- статистическая модель движения финансовых потоков виртуального издательско-полиграфического предприятия, основанная на применении метода Монте-Карло и позволяющая оценивать эффективность и степень риска стратегии;
- статистическая модель минимизации рисков стратегии виртуального издательско-полиграфического предприятия, основанная на применении известных методов управления рисками;
- алгоритмическое и программное обеспечение, предназначенное для практического применения комплекса моделей и методов управления рисками стратегии виртуального издательско-полиграфического предприятия и основанное на применении имитационной системы «AnyLogic».

Предлагаемая методика выявления наиболее значимых факторов, формирующих совокупный риск стратегии виртуального предприятия позволяет идентифицировать риск стратегии предприятия; группировать риски по смысловым и причинно-следственным блокам; провести анализ и структурировать все факторы риска, которые влияют на результат анализа; количественно оценить степень взаимодействия различных групп риск – факторов.

Применение методов имитационного моделирования при исследовании процессов стратегического планирования на предприятии позволяет формировать стратегии предприятия, функционирующего в конкурентной среде, с учетом стохастического характера параметров производственной системы и внешней среды, проводить сравнительный анализ эффективности и степени риска различных вариантов стратегий, сформированных вне имитационной системы.

Применение имитационных моделей при исследовании процессов стратегического планирования позволяет существенно ускорить процесс разработки и внедрения информационно-аналитических систем, а также повысить качество управленческих решений.

Предложенные в работе вычислительные алгоритмы могут быть положены в основу компьютерных систем поддержки принятия решений при стратегическом планировании развития предприятия и управлении производством.

Рогачев В.А.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

ПОЛНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ИНФРАКРАСНОЙ СИСТЕМЫ

Определение режима, в котором работает инфракрасная система, в существенной мере определяет используемые алгоритмы обработки сигнала.

Отсутствие точных описаний режимов и их классификации может привести к ухудшению характеристик оптимального алгоритма обработки при его использовании в другом режиме.

Для проведения классификации использована модель системы с несколькими аддитивно взаимодействующими случайными сигналами и помехами.

Классификация была произведена на основе выходного сигнала фотоприемника, определяющего основные характеристики инфракрасной системы.

Как правило, выходной сигнал фотоприемника можно представить в виде суммы трех случайных составляющих – сигнал, внутренняя помеха и внешняя помеха.

Сигнал имеет постоянную (собственно сигнал) и случайную (сигнальные «шумы») составляющие пропорциональные друг другу, внешняя помеха состоит из фоновых шумов, также пропорциональных друг другу, а внутренняя помеха включает темновой ток и внутренние шумы.

Наличие шумов ограничивает пороговый сигнал (пороговую / потенциальную чувствительность) инфракрасной системы.

Поскольку сигнал имеет две составляющих – постоянную и случайную, то при классификации необходимо учитывать не только вид шумов, но и вид сигнала.

Первый этап классификации проведен при использовании в качестве критерия порогового сигнала с учетом его двух аспектов. В результате было получено 12 режимов.

По виду сигнала полученное множество режимов было разделено на три класса, каждый из которых содержит 4 режима:

- режим ограничения постоянного сигнала,
- режим ограничения случайного сигнала,
- режим ограничения постоянного и случайного сигнала.

Второй этап классификации привел к следующему.

В первом классе выделен режим ограничения полезного сигнала сигнальным шумом – РОПССШ и режим ограничения полезного сигнала внутренним шумом – РОПСВШ.

Во втором классе выделен режим ограничения случайного сигнала сигнальным «шумом» – РОСССШ и режим ограничения случайного сигнала – РОПСВШ.

В третьем классе выделен режим ограничения полезного и случайного сигнала сигнальным шумом – РОПСССШ, режим ограничения полезного сигнала и случайного сигнала фоновым шумом – РОПССФШ, а также общий режим – РО.

Таким образом, в ходе классификации получено 7 различных режимов, в которых может работать инфракрасная система. Для каждого режима могут быть получены оптимальные алгоритмы обработки сигнала.

Смирнов А.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ КНИЖНОГО РЫНКА НА ОСНОВЕ МОНИТОРИНГА
БУКИНИСТИЧЕСКИХ ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛОВ**

Технологии сетевой торговли открывают неожиданные возможности для построения информационных систем, предназначенных для анализа рынка. Эти возможности определяются самой структурой сетевых порталов, на которых представлена информация о предложении товаров. В данном сообщении рассматривалась специфика организации порталов по торговле букинистической литературой, а также возможности изучения вторичного рынка литературы, открывающиеся при изучении структуры этих порталов.

Зачастую при оценке маркетинговых перспектив переиздания того или иного наименования научной или учебной литературы возникают определенные сложности, причина которых лежит в отсутствии четких методик анализа рынка вторичной литературы. Однако с переходом значительной части вторичного рынка книгоизданий в виртуальный сектор (сетевую торговлю) задача его анализа значительно упрощается. Сетевые порталы, специализирующиеся на продаже букинистических изданий, существенно отличаются от стандартных интернет-магазинов. Это отличие состоит в том, что на сетевых порталах определенное издание представлено одним или несколькими продавцами, располагающими единственным экземпляром данного наименования. Эта особенность приводит к тому, что любая покупка интересующего издания может быть отслежена путем фиксации изменения количества продавцов, выставляющих его на продажу.

Актуальной представляется разработка методики автоматического мониторинга вторичного книжного рынка при помощи программного комплекса, формирующего базу данных по произвольно задаваемому ассортименту. Среди тех параметров, по которым будет проводиться сравнительный анализ перспективности переиздания, следует выделить количество проданных экземпляров за определенный период, а также среднюю цену издания. По количеству появляющихся в продаже экземпляров можно судить о степени его распространенности и востребованности на рынке. Возможным оказывается также и упрощенное исследование ценовой эластичности, осуществляемое при анализе времени нахождения экземпляра в продаже в зависимости от его установленной цены.

Естественно, что валидность результатов такого исследования зависит от времени мониторинга рынка, а применение результатов исследования ценовых параметров требует учета

инфляционных процессов. Кроме того, данная методика будет эффективна лишь в некоторых сегментах книжного рынка. Поэтому мы и считаем такую методику упрощенной, но вполне пригодной на начальных этапах разработки ассортиментной политики издательства. Также данная методика представляется весьма перспективной в учебно-исследовательской работе студентов, например, в курсовом и дипломном проектировании.

Тимофеева. Е.А.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

СПЕЦИФИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЯ СЕТЕВОГО ДИЗАЙНА И ЕЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ»

Есть два основных подхода к дизайну: артистический, позволяющий пользователю выразить себя всеми ему возможными способами, и технический, когда все его усилия направлены на решение поставленных дизайнерских задач.

Корпорация Adobe объединила все свои интерактивные технологии в единое целое, позволила решать одновременно комплекс всех задач возникающих у профессиональных дизайнеров, художников и специалистов в области печати. Преимуществами данной системы является наличие основных прикладных программ, объединенных в один комплекс и использование таких функций, как поддержка формата pdf, работа со шрифтами, интеграция между программами (Indesign, Illustrator, Photoshop), современная модульная архитектура, возможность создания собственных скриптов.

За годы обучения по специальности 230203 – «Информационные технологии в дизайне» студенты освоили ряд дисциплин «Компьютерная геометрия и графика», «Электронные и мультимедийные издания», «Программные средства допечатной подготовки» и др. на которых овладели навыками в отдельных программах корпорации **Adobe**, что научило их быть сетевым администратором и дизайнером в одном лице.

Курс «Технология сетевого дизайна и ее программное обеспечение» призван объединить разрозненные знания и навыки будущих специалистов в единую систему, где дизайнер сможет умело организовать творческий коллектив, образуя единую команду, распределив обязанности и в итоге получив правильный целостный продукт. Отличное освоение данного курса поможет выпускникам стать ведущими специалистами в области информационных технологий, издательской деятельности и полиграфии.

Шиков А.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ПРАКТИКУМОВ В ПРЕПОДАВАНИИ ИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН

В докладе представлен опыт использования виртуальных лабораторных работ в Северо-Западном институте печати СПГУТД при преподавании ряда инженерно-технических дисциплин. Возникающие споры о целесообразности внедрения в учебный процесс современных виртуальных лабораторных работ вынуждают анализировать и проводить постоянный взвешенный контроль результатов освоения теоретических знаний и практического опыта студентов по дисциплинам, которые раньше использовали практикумы только на действующем оборудовании. Помимо оценки эффективности виртуальных лабораторных работ с педагогической точки зрения, существует острая необходимость анализа экономической целесообразности применения современных информационных технологий в образовании. Особенно в условиях реформы бюджетных учреждений в стране, когда учебные заведения фактически переводятся на полный хозяйственный расчет и вынуждены считать рентабельность всех направлений своей деятельности.

Среди положительных аспектов использования виртуальных лабораторных практикумов выделяются следующие:

- значительное повышение эффективности и загруженности лаборатории, из-за универсальности и использования компьютеров в качестве устройств моделирования исследуемых процессов;
- полная индивидуализация проведения лабораторных работ, в отличие от работ на приборном стенде, где обычно работает 2–3 студента и степень участия каждого различна;
- возможность выполнения лабораторных работ дистанционно через Интернет, студентами заочной формы обучения, что ранее было невозможно;
- студенты с большим энтузиазмом участвуют в виртуальных практикумах, которые имеют современный вид и являются актуальными с высокой степенью визуализации фактических процессов (полной имитацией – даже звуковых эффектов функционирующего оборудования);

– более эффективно используется время занятия, так как измеренные параметры, эпюры, графики с легкостью сохраняются в электронном отчете по лабораторной работе и практически не требуется оформление «в ручную» на бумаге;

– отсутствует чувство опасности, осторожности и страха сделать ошибку, сдерживающее уверенное выполнение лабораторной работы при использовании макетов, стендов и приборов под напряжением, давлением, высокой скоростью вращения или температурой.

Как недостаток виртуальных работ можно выделить следующие факторы:

– студенты не ощущают реальных размеров оборудования и приборов, работа которых моделируется в процессе занятия, что ухудшает восприятие и подготовку специалистов;

– стоимость программного обеспечения для создания современных виртуальных лабораторных работ достаточно высока, что сдерживает их широкое распространение.

К сожалению, в настоящее время нет единых подходов к оценке дидактической эффективности использования виртуальных лабораторных практикумов и отсюда нет объективных данных об использовании их в учебных заведениях. Оценка производится условно, на уровне личностного восприятия таких практикумов преподавателем и его желания включать их в учебный процесс.

Щаденко А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ОШИБКИ КВАНТОВАНИЯ ПРИ РАСТРОВОМ ПРЕОБРАЗОВАНИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ
В АВТОТИПНОЙ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

До определенного уровня развития информационных технологий (примерно до 2000 года.) ограничения информационного потока при преобразованиях иллюстраций в автотипной технологии диктовались, в основном, предельными возможностями вычислительной техники. За последнее десятилетие за счет архитектурных изменений и прямого увеличения тактовой частоты многократно увеличилась производительность микропроцессоров, более чем на три порядка увеличился объем памяти всех видов, скорость удаленного обмена информацией стала соизмеримой со скоростью обмена между элементами компьютера. В результате, многие предложения, основанные на существенном увеличении информационных объемов, рассматривавшиеся ранее в теоретическом плане, могут быть практически реализованы на современной технической базе. В то же время, из опыта работы известно, что простое увеличение информационного объема исходного двумерного сигнала, представляющего оригинал, не только не приводит к улучшению качества оттиска, но создает эффекты типа муара, недопустимые для полиграфической практики. В этих условиях вопрос информационного ограничения сигнала оригинала переходит из области, связанной с ресурсами технических средств, в область, непосредственно связанную с критериями дискретизации и квантования. В наибольшей степени эти критерии разработаны для одномерных сигналов и могут быть распространены на двумерные сигналы через принцип суперпозиции. Известно, что двумерный интервал дискретизации является более сложным объектом, чем одномерный, в силу большего числа степеней свободы. Это дает более богатые возможности управления процессом двумерной дискретизации (квантования), по сравнению с одномерным аналогом при сохранении общности базовых принципов.



ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Волгин П.Н.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЯХ СИСТЕМ
МОНИТОРИНГА ОБСТАНОВКИ**

Важной особенностью современных имитационных моделей систем мониторинга обстановки является широкое применение геоинформационных технологий. Используемая имитационной моделью в качестве пространственной информационной основы геоинформационная система (ГИС) обеспечивает реализацию возможности пространственно-временной интеграции данных. ГИС может встраиваться в состав имитационной модели, либо использоваться имитационной моделью (наряду с другими математическими моделями), в качестве одной из основных подсистем, входящей в состав программного комплекса.

ГИС обеспечивает сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распределение пространственных данных. При этом в интересах имитационного моделирования систем мониторинга обстановки геоинформационная система, прежде всего, может использоваться:

- как источник исходной информации о среде, хранящейся в географически привязанных базах данных (БД),
- для пространственной ориентации имитируемых элементов системы мониторинга обстановки;
- для наглядной пространственной интерпретации и визуализации в динамике имитируемого процесса мониторинга обстановки;
- для отображения результатов имитационного моделирования.

Актуальность применения ГИС может быть вызвана следующим:

1. Наличием «географического каркаса» информационной системы.
2. Высокой степенью согласованности ГИС и БД.
3. Высокой степенью формализации пространственной информации.
4. Открытостью методов.
5. Оперативностью обработки информации.
6. Многопрофильностью.

К основным достоинствам методов имитационного моделирования, базирующихся на современных ГИС технологиях, относятся:

- возможность описания поведения компонент (элементов), процесса мониторинга обстановки или системы мониторинга обстановки на высоком уровне детализации;
- отсутствие ограничений между параметрами имитационного моделирования и состоянием внешней среды реального процесса и системы мониторинга обстановки;
- возможность исследования динамики взаимодействия компонентов, составляющих системы и процесса мониторинга обстановки во времени и пространстве;
- возможность учета влияния системы мониторинга обстановки, как обеспечивающей информационной подсистемы на эффективность функционирования системы управления соответствующего уровня и назначения.

Эти достоинства, предоставляемые современными геоинформационными технологиями, обеспечивают имитационным методам моделирования ещё более широкое применение в обозримом будущем.

Гальяно Ф.Р., Ванурин С.М.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ СИНГУЛЯРНОГО РАЗЛОЖЕНИЯ МАТРИЦЫ ДЛЯ
ЗАДАЧИ АНАЛИЗА ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ**

Важнейшим способом получения информации о пространственно кодированных данных является дистанционное зондирование. Одной из задач, решаемых с помощью данных дистанционного зондирования (ДДЗ) является классификация участков земной поверхности. Значительный объем ДДЗ и ограничения на время обработки приводят к необходимости использования методов эффективного снижения объема данных перед выполнением непосредственно классификации. Снижение объема, обеспечивается, во-первых, сегментацией исходного изображения, во-вторых, – снижением размерности пространства признаков, в частности, с помощью сингулярного разложения матрицы

(Singular Value Decomposition – SVD), составленной из векторов признаков сегментов изображения. Признаки могут содержать как информацию о форме сегмента, так и о яркости составляющих его пикселей. Результатом вычисления сингулярного разложения является набор троек – сингулярного числа и соответствующей ему пары левого и правого сингулярных векторов. В докладе производится сравнение эффективности алгоритмов вычисления SVD на примере ДДЗ.

При снижении размерности методом SVD требуется вычисление нескольких первых сингулярных чисел. Рассматривается простой итерационный алгоритм вычисления SVD (последовательно вычисляющий заданное количество сингулярных чисел) и модифицированный алгоритм Голуба-Райнша – двухдиагональной декомпозиции (вычисляющий все сингулярные числа одновременно).

Особенностью задачи классификации элементов ДДЗ является значительное различие количества строк и столбцов матрицы обучающих данных. Количество строк равняется количеству признаков классифицируемых объектов, а количество столбцов – количеству сегментов на изображении, которое для ДДЗ большого размера может достигать сотен тысяч. При этом количество признаков задается при обучении системы классификации экспертом и не изменяется в процессе её функционирования, а количество сегментов, как правило, зависит от свойств текущего анализируемого изображения.

Исследуется зависимость времени работы от количества столбцов матрицы при равной точности вычисления элементов сингулярного разложения. Оценка зависимости производилась методом линейной регрессии. Мера согласия близка к единице в обоих случаях (0,9999 и 0,9992), что говорит о высокой точности приближения опытных данных прямой линией. Коэффициенты наклона линейной регрессии равны 0,1235 и 0,0042 соответственно. С учетом того, что точкой пересечения прямых регрессий является (0,0) коэффициенты наклона можно интерпретировать как скорость роста. Следовательно, алгоритм двухдиагональной декомпозиции в рассмотренной задаче классификации элементов сегментированного ДДЗ превосходит итерационный алгоритм более чем в десять раз по скорости работы без потери точности. Закономерность сохраняется в широком диапазоне размерностей матрицы (от 11x2 до 11x200000 элементов) и при различных размерностях нового пространства признаков.

Ивакин Я.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ ИНТЕРПРЕТАЦИИ
РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ СИТУАЦИИ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

Географические информационные системы (ГИС) являются основой прикладного программного обеспечения различных автоматизированных систем мониторинга и управления. На их основе реализуется многоуровневая технология слияния информации, представленная в обобщенном виде как JDL-модель слияния информации.

Различные частные методы сводных показателей нашли самое широкое применение при оценке ситуаций в ГИС. Но оценка ситуаций и выявление опасностей не являются самоцелью процесса интеграции информации. Эти процессы соответствуют третьему уровню JDL-модели слияния информации. Переход же к четвертому уровню заключается в выработке вариантов предотвращения выявленной в результате оценки ситуации опасности и выборе (принятии решения) наилучшего из них. Такая выработка решения в широком смысле понимается как предметно-управленческая интерпретация результатов оценки ситуаций.

Одним из подходов к разработке аппарата указанного выбора может являться использование методов аналитического планирования для интерпретации результатов оценки ситуаций и выявления опасностей в современных системах мониторинга и управления. При этом предполагается, что указанная оценка ситуации проводилась с использованием метода сводных показателей. Основная сложность процессов четвертого уровня JDL-модели (уровня принятия управленческих решений) заключается в обоснованном выборе, из заблаговременно сформированного множества, стратегии предотвращения, которая наиболее адекватно соответствует текущей опасности или их совокупности, выявленной на более ранних уровнях. Преодоление этой сложности осуществляется за счет двух иерархического представления задачи выбора стратегии предотвращения опасности на основе интеграции методов сводных показателей и метода аналитического планирования. Существо этой интеграции составляет предмет предлагаемой статьи.

Предложенный в данной работе аппарат осуществления предметной интерпретации представляет собой композицию метода сводных показателей и метода аналитического планирования. Эта композиция позволяет добиться развития конкретных средств реализации информационных процессов в современных и перспективных автоматизированных системах мониторинга и управления пространственными процессами в соответствии с JDL-моделью. Описывая возможности, которые дает интеграция указанных методов, необходимо указать, что приведенный в данной статье методический аппарат ориентирован на достаточно узкий круг задач определения средств предотвращения опасностей из ограниченного круга альтернатив. Возможности методов аналитического планирования по интерпретации результатов оценки ситуации, полученных с

использованием методов сводных показателей значительно шире, чем это показано в данной статье. Этот факт дает основания для дальнейших исследований.

Предлагаемый в данной статье подход к использованию различных аналитических методов для принятия решений о предотвращении опасностей, выявляемых на более ранних уровнях обработки информации, согласно JDL-модели, предусматривает эффективное комплексирование этих методов и возможность реализации в программном обеспечении, что позволяет говорить о его универсальности и широкой практической применимости.

Осипов В.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АССОЦИАТИВНАЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА**

Одним из перспективных направлений развития геоинформационных систем (ГИС) выступает повышение их интеллектуальности. Известны ГИС на основе экспертных систем. Однако их возможности ограничены набором заранее заложенных правил. Такие ГИС обладают не достаточной гибкостью к перестройке своей структуры в зависимости от внешних условий. Имеют место ГИС, включающие в свой состав подсистемы визуального моделирования пространственных процессов с логическим выводом. Они находят широкое применение при необходимости проигрывания сценариев возможных действий и оценки их последствий. Применяются ГИС на базе самоорганизующихся карт (нейронных сетей) Кохонена, позволяющие решать ряд трудно формализуемых задач распознавания ситуаций, прогнозирования событий и других. Недостатки этих карт: низкая емкость по запоминанию и отражению структурно-сложных динамических пространственных процессов, ограниченные возможности по ассоциированию различных не пересекающихся во времени событий и другие.

В интересах повышения интеллектуальности ГИС предлагается их создавать на основе специальных ассоциативных интеллектуальных машин. Каждая из них представляет собой совокупность взаимосвязанных датчиков, нейронной сети – искусственного «мозга» и исполнительных устройств, предназначенных для обработки информации и взаимодействия с внешним миром в соответствии с воспринимаемыми закономерными связями между отдельными сигналами и их элементами.

В качестве нейронной сети такой машины может выступать рекуррентная сеть с обратными связями, замыкающими многослойные контура со временем задержки единичных образов меньше времени невосприимчивости нейронов после их возбуждения. Особенность этой сети в том, что в ней осуществляются управляемые сдвиги совокупностей единичных образов вдоль ее слоев в зависимости от их состояний и обеспечивается приоритетность коротких связей между нейронами. За счет постоянных по величине сдвигов совокупностей единичных образов каждый слой сети логически разбивается на одинаковые поля. Информация в сеть вводится через первое поле входного – выходного слоя, а снимается с выходного поля. При этом вводимые в сеть последовательные совокупности единичных образов за счет сдвигов приводятся в ней к одному моменту времени и ассоциируют друг друга. Несмотря на сдвиги совокупностей единичных образов вдоль слоев, в сети за счет приоритетности коротких связей устанавливается однозначное соответствие между ее входами и выходами. Входное и последующие поля слоев сети можно рассматривать как состояния некоторой электрической карты на текущие моменты времени с привязкой к географическим координатам.

Предлагаемый подход к построению ассоциативных интеллектуальных ГИС позволяет успешно осуществлять интеграцию разнородной динамической информации, более полно ассоциировать текущие и запомненные события, прогнозировать их развитие с отображением результатов в исходном виде, выявлять скрытые закономерности. Он не требует постоянного совершенствования программного обеспечения ГИС, так как базируется на самообучении.

Осипов В.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РЕКУРРЕНТНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ С
УПРАВЛЯЕМЫМИ СИНАПСАМИ**

Исследовались возможности двухслойной рекуррентной нейронной сети с управляемыми синапсами по параллельной обработке разнородных динамических сигналов. Число нейронов в каждом из двух слоев сети равнялось 900. С учетом задаваемых сдвигов совокупностей единичных образов слои сети логически разбивались на поля размером 6х6 нейронов. Информация в сеть вводилась через первое поле ее первого слоя, а снималась с выхода 20 поля также первого слоя. За счет сдвигов осуществлялась строчная запись информации на слои нейронов. С каждым вторым шагом осуществлялся сдвиг записанной информации на одно поле.

Одновременно в состояниях возбуждения, как на первом, так и втором слое, могли находиться нейроны только четных или нечетных полей.

В программную модель такой нейронной сети вводились результаты прямого преобразования различных входных сигналов – соответствующие последовательности совокупностей единичных образов. Длительность сигналов составляла от 9 до 37 тактов.

Сначала исследовался случай, когда на входное поле сети с различными частотами подавались совокупности единичных образов, относящиеся только к одному типу динамических сигналов. На логическом уровне эти совокупности представляли собой образы букв, цифр, фигур. Последовательности их составляли фразы, сцены изменения положения фигур. После полного ввода в сеть они прогонялись по всему пространству взаимодействующих слоев и анализировались как на промежуточных полях, так и на выходном поле. После 3 – 12 таких прогонов по изначально необученной сети на ее вход подавался тот же самый сигнал, но искаженный от 10 до 30%. В результате при прохождении по сети он полностью восстанавливался. При этом по его параметрам на выходе сети путем обратного преобразования можно было точно восстановить исходный сигнал. При обработке в сети он из последовательного сигнала превращался в параллельный сигнал, продвигающийся в пространстве первого и второго слоев сети. Сигнал можно было снять с сети, не только наблюдая непрерывно за выходным 20-м полем, но и другими полями. При этом его можно было также считать справа – налево, наблюдая за всеми полями одного из слоев одновременно.

Затем моделировалась одновременная обработка наблюдаемых и слышимых сигналов. В качестве наблюдаемых сигналов выступали вращающиеся во времени простые фигуры. Слышимый сигнал представлялся спектральными составляющими, которым после прямого преобразования ставились в соответствие свои последовательности единичных образов. Как наблюдаемые, так и слышимые сигналы после прямого преобразования и подачи в сеть отражались на полях слоев в виде своих совокупностей единичных образов. Вводимые в сеть параллельные разнородные сигналы неоднократно прогонялись по сети.

После обучения (трех таких прогонов) в сеть вводился первый из этих параллельных сигналов. При прохождении сигнала по сети из ее памяти успешно вызывался связанный с ним второй динамический сигнал. Он также как и первый, после обратного преобразования восстанавливался в исходном виде.

Осипов В.Ю., Кох С.А.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
УПРАВЛЕНИЕ ИЗБЫТОЧНОСТЬЮ ДАННЫХ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

Геоинформационные системы (ГИС) в настоящее время находят широкое применение в различных сферах человеческой деятельности. Одной из особенностей этих систем является большой объем хранимых и обрабатываемых данных. В процессе использования ГИС накапливается много избыточной информации, что засоряет эти системы и уменьшает оперативность поиска и обработки необходимых данных.

Желательно иметь механизмы, позволяющие автоматически управлять избыточностью данных в ГИС, при сохранении ценности информации. При этом следует учитывать, что не всегда избыточность данных в ГИС отрицательно сказывается на интегральной эффективности применения этих систем. В случае потерь данных в ГИС, из-за проблем с информационной безопасностью, их избыточность снижает возможные риски, то есть положительно влияет на эффективность.

Известны классические подходы к оценке избыточности информации. В основном они носят чисто теоретический характер и не в полной мере ориентированы на практическое применение. Разработаны методы, позволяющие устанавливать идентичность в некоторых информационных структурах. Среди них методы поиска копий и частичных совпадений текстовых и других файлов. Однако, аспекты управления избыточностью данных в ГИС с учетом отмеченных условий проработаны не достаточно. Предлагается рассмотреть подход к управлению избыточностью данных в ГИС на основе использования специального подхода.

Суть предлагаемого подхода сводится к реализации в процессе управления избыточностью данных следующих мероприятий:

1. Наблюдение за свойствами хранимых и обрабатываемых данных, внешними и внутренними угрозами для них.
2. Оценка текущей избыточности данных и угроз информационной безопасности для ГИС.
3. Поиск целесообразных управлений избыточностью данных с учетом требований реального масштаба времени по их реализации.
4. Реализация выработанных управляющих решений.
5. При отсутствии прерывания процесса осуществление переход к шагу 1. Иначе, завершение управления.

Особенность данного подхода в том, что управление избыточностью данных в ГИС предлагается осуществлять в интересах достижения новых целей и при специфических условиях. Подход предусматривает развитие методов оценки избыточности данных в ГИС и методов их информационной безопасности, а также разработку новых методов синтеза целесообразных управлений. Такое управление избыточностью данных предлагается возложить на специальную интеллектуальную подсистему ГИС.

Реализация предлагаемого подхода на практике может повысить интегральную эффективность ГИС в условиях наличия постоянных угроз информационной безопасности.

Панькин А.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕМЕНТОВ
ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**

В статье рассматривается подход к реализации взаимодействия элементов геоинформационной системы на основе единой информационной модели. Предложены новые структуры и методики обоснования облика программных механизмов информационного взаимодействия элементов ГИС.

Существующие принципы разработки геоинформационных систем (ГИС) не в должной мере обеспечивают возможность интеграции ее информационных подсистем. Задачи, возникающие на уровнях интеграции процессов, приложений и передачи данных в ГИС достаточно хорошо проработаны. Однако, этого нельзя сказать об интеграции данных ГИС на уровне единого информационного пространства. На сегодняшний день широко используется онтологический подход при работе с данными. Имеется много различных инструментальных средств для работы с онтологиями, в частности, инструменты интеграции онтологий. Однако, онтологический подход обладает рядом недостатков. Во-первых, требуется наличие формализованного описания данных каждой из интегрируемых компонент. Во-вторых, необходим словарь предметной области, содержащий перечень используемых понятий. Перечисленные недостатки, в большинстве случаев, приводят к невозможности формирования единого информационного пространства с использованием онтологического подхода. Для разрешения возникающих противоречий разрабатываются частные достаточно дорогостоящие решения, связанные с доработкой существующих компонент, что влечет существенное удорожание разработки ГИС. Необходимо снизить стоимость интеграции компонентов ГИС за счет снижения затрат на разработку программного и информационного обеспечения. В интересах этого предлагается новый метод взаимодействия КИС.

Свиньин С.Ф., Власенко Ю.С.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН,
Архангельск, Поморский государственный университет им. М.В. Ломоносова
СГЛАЖИВАЮЩИЕ СПЛАЙНЫ В ЗАДАЧАХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ**

Приближенное описание геофизических полей многомерными сплайн-функциями позволяет повысить достоверность пространственных картин, в частности, избежать искажений полей «краевыми эффектами», особенно в зонах, слабо обеспеченных наблюдениями. Возможность моделирования сложных поверхностей с помощью непрерывных и гладких сплайнов невысоких степеней определяется тем, что вся картируемая территория разбивается на небольшие непересекающиеся участки (треугольники или прямоугольники), в вершинах которых расположены точки наблюдений.

Достаточно распространенной является задача регистрации вариаций геомагнитного поля во времени с последующим исключением их из результатов полевых наблюдений. Алгоритмы нахождения коэффициентов сглаживающих сплайн-приближений рассмотрены в ряде математических и геофизических работ, обзор которых приводится. Наиболее эффективным критерием приближения является минимизация функционала, выраженного в комбинированной непрерывно-дискретной форме. Регуляризирующие алгоритмы, учитывающие гладкость сплайнов, могут быть двух типов в зависимости от того, где в формуле находится параметр регуляризации. Задача построения сплайна сводится к решению ленточных пятидиагональных или семидиагональных систем линейных алгебраических уравнений с преобладающими главными диагоналями.

Приводятся результаты анализа процессов сглаживания профилей – срезов магнитного поля. Решением является полиномиальный кубический сплайн, дважды дифференцируемый с непрерывной второй производной. Исследуется влияние параметра регуляризации на сходимость приближения.

Смирнова О.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И
ОЦЕНКИ РИСКОВ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ**

Растущее год от года число природных и техногенных катастроф стало причиной не только национального, но и международного беспокойства. Применение ГИС-технологий при решении задач прогнозирования и оценки рисков катастроф, предполагает использование эффективных методов визуализации наблюдаемых сейсмических и геофизических данных, результатов их моделирования и прогнозирования. Для решения этой проблемы необходима интеллектуальная поддержка.

Желательно иметь интеллектуальные геоинформационные системы, ориентированные на моделирование и прогнозирование природных и техногенных катастроф.

Обычно состояния катастрофических природных и техногенных явлений изменяются в пространстве с течением времени и необходимо оперативно отслеживать изменения этих состояний. Средствами ГИС для этих целей на основе результатов дешифрования космических снимков и других вспомогательных материалов, баз данных и знаний о наблюдениях за природными и техногенными явлениями могут одновременно анализироваться разновременные карты динамики. На основе двух разновременных снимков могут формироваться специальные «разностные изображения», позволяющие повышать качество наблюдения за участками интересующих территорий. Также при исследовании природных и техногенных катастроф можно использовать анимационные карты динамики и виртуально-реальностные изображения.

Другой не менее важной задачей является формирование цифровых моделей явлений. Такие модели позволяют отображать природные и техногенные явления как целостные иерархические структуры с учетом внутренних и внешних связей и отношений, а также особенности их функционирования и развития.

Необходима разработка и усовершенствование методов районирования по степени опасности и по ожидаемому ущербу на основе данных геомониторинга, позволяющих решать такие задачи как:

- зонирование территории по уровню риска и ожидаемому ущербу от природных и техногенных катастроф на основе комплекса данных геомониторинга и смягчения последствий от их разрушительного воздействия;
- построение компьютерных экспертных моделей для оперативной оценки опасности от природных и техногенных катастроф по данным сейсмической и гидрофизической информации для региональных и локальных систем раннего предупреждения.

Шульдешов Ю.Л., Ларионов Д.Ю., Шайда С.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН

МЕТОД ГЕНЕРАЛИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ

Наиболее перспективным представляется решение проблем генерализации картографического изображения на основе использования картографических экспертных систем, построенных на материалах анализа, имеющихся карт и формализованных правилах.

Рассматривается метод генерализации пространственных данных в рамках этого направления. Основу этого метода составляет алгоритм генерализации предусматривающий пять этапов обработки пространственных данных.

На первом этапе исходная геоинформационная база данных (ГБД) подвергается процессу распознавания структуры. Целью этого процесса является идентификация объектов и/или их совокупностей, их пространственных отношений и мер относительной важности. На процесс распознавания структуры воздействуют управляющие параметры – выходной масштаб карты, тематика карты, назначение карты и особенности территории. Процесс распознавания структуры традиционно выполняется визуальным исследованием карты. Его можно промоделировать с помощью некоторых алгоритмов кластерного анализа, но адекватная автоматизация этого процесса представляет собой нетривиальную задачу.

На втором этапе осуществляется распознавание процесса генерализации. Распознавание процесса заключается в определении типов процессов генерализации для полученных структур на основании управляющих параметров. На данный момент различают пять типов генерализации: отбор картографируемых явлений, обобщение количественной характеристики, обобщение качественной характеристики, геометрическая генерализация и замена отдельных объектов их собирательными обозначениями. Эти типы процессов составляют библиотеку процессов и определяют характерный для них набор параметров. Например, одним из параметров может быть параметр, устанавливающий минимальную длину линейного объекта.

На третьем этапе происходит моделирование процесса, в котором требуемый процесс генерализации моделируется в виде последовательности операционных шагов. В действиях картографа при ручной генерализации можно выделить девять основных операций таких как, агрегирование, упрощение, смещение. Для своей работы, операции генерализации используют параметры, сформированные на этапе «распознавания процесса». С помощью различных комбинаций перечисленных операций в конечном итоге и происходит моделирование требуемого процесса генерализации.

Четвертый этап – это выполнение процесса. На этом этапе исходная ГБД и информационные структуры обрабатываются подготовленными операциями в требуемом порядке, и конвертируется в выходную или генерализованную ГБД.

На пятом этапе происходит отображение данных генерализованной ГБД в виде электронной карты. Данный этап реализован во всех геоинформационных системах.



НАУЧНАЯ ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»

Григорьева М.В., Маврин П.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики**

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ГЕНЕРАЦИЯ МНОЖЕСТВА ВАРИАНТОВ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРОЧНЫХ РАБОТ

Актуальность. Для поддержания инновационных процессов, производимых в нашей стране, необходимо большое число высококвалифицированных специалистов, поэтому крайне актуальной становится задача повышения качества образования и его удешевления. На наш взгляд, добиться этого можно за счет автоматизации рутинных процессов, производимых преподавателями.

Цель работы. Основная проблема, с которой сталкиваются преподаватели при проведении проверочных работ, – ученики списывают ответы друг у друга. Самый распространенный способ борьбы со списыванием – составление нескольких вариантов заданий. Однако объем работы, который необходимо проделать преподавателю увеличивается пропорционально количеству вариантов. Поэтому цель данной работы – предложить метод, позволяющий автоматизировать составление вариантов заданий для проверочных работ.

Техническая реализация. Вместо составления нескольких вариантов задания строится программа-генератор, составляющая варианты заданий. Чтобы сделать генератор детерминированным, будем строить его таким образом, чтобы он получал на вход натуральное число, так называемое «зерно», и выдавал на выход вариант, соответствующий этому зерну. Передавая на вход генератору разные значения зерна, можно получить различные варианты задания.

Технически процесс генерации вариантов не сильно отличается от генерации других текстовых данных, например, веб-страниц, поэтому в работе используется язык описания веб-шаблонов JSP.

Для удобства проверки заданий преподавателю требуется предоставить правильный ответ (или их набор). Можно построить программу-решатель, которая будет получать на вход текст задания и выдавать текст ответа. Такая схема удобна, например, для заданий вида «Что выведет данная программа?». В этом случае для получения правильного ответа программу надо просто скомпилировать и запустить.

В других случаях удобнее использовать схему двухэтапной генерации. На первом этапе по зерну генерируются набор параметров варианта. На втором этапе из этих данных получаются два файла – задание и ответ на него. Благодаря предварительному этапу решаются две проблемы: решателю не требуется анализировать текст задания, и при надобности в параметры варианта можно включить дополнительные «подсказки» для его решения.

Заключение. Предложенный метод был апробирован при проведении контрольных и лабораторных работ для студентов СПбГУ ИТМО и показал хорошие результаты. Метод применялся при составлении задач по дискретной математике, информатике, программированию, однако он может быть применен и в других областях, например в физике. Один из главных недостатков метода – обязательное участие программиста в процессе составления генератора заданий. Для дальнейшего развития метода необходимо создание специализированного языка, упрощающего разработку генераторов, что позволит создавать генераторы людям, не являющимся профессиональными программистами.

Предлагаемая вашему вниманию работа реализуется в рамках проекта, поддержанного грантом Правительства Санкт-Петербурга от 2010 года для студентов, аспирантов вузов и академических институтов.

Григорьева М.В., Маврин П.Ю.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики**

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПРОВЕРКИ ПРОГРАММНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Актуальность. Развитие области высоких технологий и, прежде всего, информационных технологий и программирования, сдерживается нехваткой высококвалифицированных специалистов. Ситуация осложняется, в частности, общим падением интереса молодых людей к занятиям точными науками, сильным оттоком в бизнес наиболее активных и способных преподавателей, негативным

воздействием на молодежь компьютерных игр и Интернет – культуры, препятствующим их долговременной сосредоточенной умственной деятельности.

В связи с вышесказанным актуальной задачей в образовании является внедрение инновационных подходов, позволяющих системно изменять структуру и организацию образовательного процесса в целом. В частности, полезной окажется разработка современных сетевых систем, которые «позволят молодым людям научиться учиться», вовлекая их в самостоятельную работу при обучении. Эффективным средством для решения указанной задачи является введение элементов коллективных и индивидуальных интеллектуальных соревнований в учебный процесс, причем не только в форме предметных олимпиад.

Цель работы – разработка и применение системы автоматизированной проверки программных решений для проведения коллективных и индивидуальных интеллектуальных соревнований. При традиционном применении соревновательного подхода необходимой процедурой является просмотр и обсуждение с преподавателем текстов программ. В рамках данной работы ручная процедура проверки правильности программных решений заменяется автоматической, на системе тестов. Незаменимым для преподавателя окажется модуль системы «Антиплагиат», который проверяет тексты решения задачи на заимствования. Важнейшим модулем системы также является модуль защиты информации, предотвращающий, в частности, возможность отправки на проверку вредоносной программы. В рамках реализации программного комплекса необходимо разработать подходы к построению систем тестов (проверок), сценарии тестирования, а также сформировать банк заданий, структурированный по уровню сложности, тематике и другим классификационным признакам.

Используемые методы. При разработке системы используются методы создания рабочей среды (framework), которая позволяет строить систему из взаимодействующих друг с другом частей. Каждая логически неделимая часть системы реализуется в виде компоненты (component), которая может предоставлять различные сервисы (service) и использовать сервисы, предоставляемые другими компонентами. Среда разработки – «IntelliJ IDEA», язык программирования – «Java».

Заключение. Применение современной системы в рамках образовательных программ как университетов, так и школ, позволит сформировать у обучающихся положительные качества, необходимые для высококвалифицированного специалиста, повысить интерес к обучению и значительно снизить временные затраты преподавателя на проверку выполненных заданий. Предлагаемая вашему вниманию работа реализуется в рамках проекта, поддержанного грантом Правительства Санкт-Петербурга от 2010 года для студентов, аспирантов вузов и академических институтов.

Калашникова А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики

ОБ ИССЛЕДОВАНИИ ИНСТРУМЕНТОВ СТАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КОДА НА ПРЕДМЕТ УЯЗВИМОСТИ

На практике при разработке программного обеспечения, зачастую, допускается много ошибок в коде, в том числе и ошибок касающихся безопасности. И хотя в настоящее время существует множество различных инструментов статического анализа кода, с помощью которых можно выявить проблемы безопасности, определенная часть таких инструментов может рассматриваться как устаревшие. Одни, например, инструменты могут решать только какие-то определенные задачи, другие подходят только для определенного языка программирования.

Материалы и обзоры, в которых бы сравнивались эти инструменты, анализировались принципы их действия, а так же выявлялись бы наиболее эффективные, практически отсутствуют. В силу этого представляет интерес сравнительное исследование известных анализаторов с открытым исходным кодом с целью выявления наиболее эффективных. Такая задача и ставится в настоящем исследовании.

Существующие способы анализа защищенности программного обеспечения можно условно разделить на две группы: это инструментальный анализ и ручной анализ. Т.е. анализ исходного кода может проводиться, как вручную, так и при помощи специального программного инструментария. Сам по себе инструментальный анализ исходного кода может быть статическим и динамическим. Динамический анализ кода – это анализ программного обеспечения (ПО), производимый при помощи выполнения программ на реальном или виртуальном процессоре. Статический анализ кода – это анализ программного обеспечения, производимый над исходным кодом программы без реального выполнения исследуемой программы. Статический анализ исходного кода может быть полезен тем, что позволяет быстро найти и устранить потенциальные уязвимости в исходном коде, автоматизировать тестирование на уязвимости. Кроме того статический анализ можно интегрировать в цикл разработки ПО.

Можно также проводить анализ исходного кода либо тестирование методом «черного ящика» (black box testing). Тестирование методом «черного ящика» – это тестирование без знаний о тестируемом объекте, с отсутствием доступа к исходному коду. Такой способ может быть полезен для оценки защищенности приложения с позиций определения потенциальных возможностей злоумышленника.

Кипяткова И.С.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ СЛИТНОЙ РУССКОЙ РЕЧИ,
ИСПОЛЬЗУЮЩАЯ СВЕРХБОЛЬШОЙ СЛОВАРЬ**

Одной из основных нерешенных на данный момент проблем в области распознавания речи является автоматическое стенографирование или распознавание слитной разговорной речи со сверхбольшим словарем (сотни тысяч и миллионы слов), при этом основную трудность представляет построение моделей языка, описывающих допустимые фразы. Одной из наиболее эффективных моделей естественного языка является статистическая модель на основе n -грамм, цель которой состоит в оценке вероятности появления цепочки слов в некотором тексте. N -граммы представляют собой последовательность из n элементов (например, слов), а n -граммная модель языка используется для предсказания элемента в последовательности, содержащей $n-1$ предшественников. Эта модель основана на предположении, что вероятность какой-то определенной n -граммы, содержащейся в неизвестном тексте, можно оценить, зная, как часто она встречается в некотором обучающем тексте. Для создания модели языка был собран и статистически обработан русскоязычный текстовый корпус, сформированный из новостных лент последних лет интернет-сайтов электронных газет. По собранному корпусу были созданы униграммная, биграммная и триграммная модели русского языка.

Для автоматического распознавания речи необходимо иметь словарь фонематических транскрипций слов. Транскрипции для слов из собранного корпуса в основном создавались с помощью программного модуля, позволяющего создавать фонематические транскрипции слов автоматически. Вручную были сделаны транскрипции для аббревиатур, а также для некоторых широко распространенных в наше время слов, заимствованных из английского языка.

Для обучения системы распознавания речи были записаны около 300 фраз, произнесенных одним диктором, таким образом, система является дикторозависимой. Для тестирования использовались 316 слитно произнесенных фраз, состоящих из 3667 слов. Было определено, что в тестовом корпусе количество биграмм, присутствующих в модели языка, составляет 68,68%, триграмм – 24,15%.

Были проведены эксперименты по распознаванию тестового корпуса с использованием различных моделей языка. Для нульграммной, униграммной и биграммной модели объем словаря был равен 182 тысяч слов, для триграммной модели – 126 тысяч слов. При распознавании с использованием нульграммной модели языка, то есть без вероятностной модели, точность распознавания слов составила 14,25%. Использование биграммной модели позволило повысить точность распознавания слов до 36,06%. При использовании триграммной модели точность распознавания равна 28,50%. Наилучшие результаты достигнуты с использованием униграммной модели, где точность распознавания составила 46,25%. Это связано с тем, что в тестовом материале было много биграмм и триграмм, которые отсутствуют в обучающем корпусе.

Клеймёнов А.В.

**Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики
К ЗАДАЧЕ ПОИСКА СХОЖИХ ОБРАЗЦОВ ВРЕДНОСНОГО КОДА ПРИ
АНАЛИЗЕ УЩЕРБА ОТ ЕГО ДЕЙСТВИЙ**

Широкое распространение использования сети Интернет затронуло все слои современного общества. Всемирная сеть предоставляет колоссальнейшие возможности. Так, например, огромное количество услуг и товаров, в том числе предоставляемых государством, можно оплатить посредством использования для осуществления этих операций информационных технологий. Со временем такие возможности будут только увеличиваться. Однако с расширением использования Интернета растёт и число злоумышленников, стремящихся к «легким деньгам из воздуха».

Уже сегодня выявились различные виды нелегальных заработков и мошеннических схем, которых существует довольно много. В связи с этим нельзя не отметить низкую эффективность действий правоохранительной системы. Представляется, что выносимые в России судебные приговоры лицам, совершающим компьютерные преступления, сегодня крайне мягкие. Как представляется, вряд ли адекватен общественной опасности совершенного деяния, например, вынесенный в сентябре 2010 года по резонансному делу приговор в виде штрафа и условного срока, (<http://www.prokuratura.sp.ru/news.html?pathnews=/news/2010/09/08/1>).

За совершаемыми компьютерными преступлениями стоят конкретные люди, злоумышленники со своим индивидуальными «криминальными почерками». При проведении расследований правонарушений в сфере информационных компьютерных технологий сотрудникам правоохранительных органов зачастую приходится связывать воедино различные происшествия, искать между ними связь. Ценную информацию для этого можно получить, в том числе, на основе анализа имеющихся образцов вредоносных программ. Простейшие операции поиска схожих образцов

в коллекции уже имеющихся, определение степени схожести по различным признакам, а также неизменённые характеристики системы злоумышленника при компиляции могут оказать неоценимую помощь в ходе следствия. Имея на руках последствия выполнения вредоносного кода, схожие с ним образцы и оценивая их взаимосвязь, можно весьма точно составить целостную картину события.

Представляется, что для эффективного решения подобной задачи может быть полезной разработка специализированного программного комплекса, позволяющего автоматизировать операции поиска и анализа программных кодов. В основу организации работы такого программного комплекса могут быть положены как чисто эмпирический, так и адаптивный подходы. В первом случае потребуются рассматривать все анализируемые файлы как равноправные объекты, во втором случае – проводить сравнение с уже заданными образцами из предварительного определенного набора файлов.

В работе предполагается осуществить программную реализацию прототипа программного комплекса, позволяющего автоматизировать операции поиска и анализа программных кодов по наперед заданным признакам.

Коробовский И.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики

О ВАЖНОСТИ НЕТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ФИРМЫ

Тайны хранят и выполняют правила безопасности, прежде всего, люди. Поэтому проведение нетехнологического аудита информационной безопасности (ИБ) должно стать таким же обязательным этапом жизненного цикла системы управления ИБ компании, как и технологические проверки. Цель такого аудита – оценить насколько надежно способны конкретные сотрудники хранить ставшую им известной конфиденциальную информацию. С учетом результатов аудита должна совершенствоваться организация системы безопасности фирмы.

Проведение аудита может осуществляться как активными, так и пассивными способами. Под активными способами аудита в данном контексте подразумевается использование методов социальной инженерии, учет различных аспектов социологии делового и межличностного общения. К пассивному же аудиту можно отнести «стандартные» процедуры контроля, как то: изучение биографических данных и производственных характеристик при приеме на работу и назначении на должность, наблюдение за поведением сотрудника в рамках производственного процесса, в частности, проверки на рабочем месте и др.

При пассивном аудите проверяется, насколько добросовестно выполняет сотрудник свои специальные обязанности, такие, например, как соблюдение требований по работе с документами, которые относятся к коммерческой тайне. Важно не пренебрегать такими проверочными мероприятиями и проводить их с определенной периодичностью.

Мероприятия активного аудита также необходимо проводить достаточно регулярно. При этом частоту планируемых проверок целесообразно увязать с ценностью защищаемой информации. В роли аудитора будет выступать специально обученный сотрудник службы безопасности предприятия.

Ценную информацию можно получить при непосредственном общении. Один из приемов активной проверки – это, своего рода, «контрольная закупка». На практике может осуществляться, например, посредством телефонного звонка. Представившись партнером, проверяющей организацией, банком или IT службой предприятия, опытный аудитор может в разговоре определить, с какой легкостью сотрудник готов сообщить конфиденциальную информацию, или информацию, которая позволяет получить доступ к ней. Сегодня повсеместно широко используемая инфо-коммуникационная техника и различного рода сервисы в принципе позволяют конкурентам проводить подобного рода операции через различные системы связи: электронная почта, ICQ, социальные сети. Грамотный, хорошо обученный сотрудник в подобной ситуации должен, прежде чем вступать в разговор, удостовериться в личности абонента (звонящего) и в том, имеет ли он право запрашивать информацию, относящуюся к деятельности предприятия.

Результаты аудита позволяют совершенствовать действующую на предприятии систему безопасности. Так, например, может потребоваться проведение профилактики и дополнительно обучения сотрудников. Не следует пренебрегать тренингами, призванными повысить бдительность и аккуратность сотрудников в вопросах информационной безопасности и соблюдения конфиденциальности информации.

Орлов К.М.

Россия, Санкт-Петербург, 4 филиал ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОМЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Тенденции развития техники, необходимость учета и переработки все возрастающего количества информации, потребность своевременной реакции оператора на изменение ситуации обуславливают необходимость совершенствования подсистем визуализации данных систем

управления путем комплексной автоматизации процессов управления в целом.

Задача построения эффективных автоматизированных систем управления различного назначения, максимально реализующих возможности современных информационных технологий, является традиционной и всегда актуальной. Пожалуй, в первую очередь это относится к подсистемам интеллектуальной, аналитической и информационной поддержки действий оператора в процессе оценки ситуации, выработки вариантов действий и непосредственного принятия решений.

Для принятия эффективных управленческих решений в условиях динамичного развития автоматизированных систем управления требуется эффективная система информационно-аналитического обеспечения, качественно повышающая эффективность управления.

Одним из перспективных направлений в этой связи следует рассматривать постановку задачи, разработку и реализацию так называемого метода многомерного комплексной визуализации обработки информации (МКВОИ) сложных объектов для принятия эффективных решений в автоматизированных информационно-управляющих системах специального назначения (АССН). Методически МКВОИ представляет собой процесс динамического изометрического представления данных, в том числе с использованием технологии 3D-графики. Сущность метода заключается в представлении ситуации на средстве отображения информации в максимально «рафинированном» (обработанном, очищенном) и максимально содержательном виде, учитывая психофизиологические особенности восприятия информации ЛПР.

Основными особенностями использования МКВОИ сложных объектов являются многоаспектное и многокритериальное описание свойств поступающей, обрабатываемой и визуализируемой в АССН информации. Это позволяет повысить эффективность использования информации за счёт минимизации информационной избыточности, максимизации оперативности управления, ценности и достоверности используемой и визуализируемой информации, а также устойчивости, скрытности и качества принятия решения в целом.

В докладе рассматриваются варианты специальных технических решений, учитывающих психофизиологические особенности восприятия данных. Реализация в них возможностей МКВОИ позволяет повысить качество принимаемого решения за счёт создания более «комфортных» условий для оператора при мониторинге обстановки, анализе ситуации в части наглядности представляемых данных, ценности визуализируемой информации.

Это, в свою очередь, позволяет высвободить соответствующие ресурсы времени на обработку и анализ отображаемых данных, повысить непрерывность наблюдения данных. Практически создаются условия для реализации задачи автоматического комплексного мониторинга многомерных данных, как следствие – гарантирования условий своевременной корректировки принятых решений, прогнозирования ситуации и принятия своевременных упреждающих решений, а в целом – обеспечения соответствующего информационного превосходства при информационном противоборстве.

Орлов К.М.

**Россия, Санкт-Петербург, 4 филиал ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»
КОМПЛЕКСНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО
НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
МНОГОМЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ**

Одним из ключевых элементов современных автоматизированных информационно-управляющих систем специального назначения (АССН) являются средства и подсистемы визуализации (отображения, представления) и обработки информации (ПВОИ), обеспечивающие интерфейс в системе «человек-машина-среда». ПВОИ представляет собой сложную многофункциональную систему операторов и аппаратно-программных комплексов, обеспечивающую представление лицам, принимающим решения (ЛПР), результатов информационно-аналитической обработки данных в виде, удобном для принятия результативных проектных и управленческих решений (ПУР).

По результатам анализа состава ПВОИ АССН и возможностей основных существующих базовых информационных (компьютерных) технологий, а также на основании приведенного анализа современного состояния вопроса, автором в целях повышения эффективности ПВОИ АССН предложено новое научно-техническое решение, названное методом многомерной комплексной визуализации и обработки информации (МКВОИ). Сущность метода МКВОИ заключается в использовании динамического изометрического представления данных (аналога 3D-графики) с учетом психофизиологических особенностей восприятия информации ЛПР.

На основе выполненного анализа критериев качества визуализации и обработки информации в АССН предложена многокритериальная система оценки качества ПВОИ АССН, которая позволяет перейти к сравнительному анализу действующих и разрабатываемых АССН, количественному обоснованию требований и оптимизации параметров перспективных средств и подсистем визуализации и обработки данных АССН с учётом названной специфики информационных

преобразований. В докладе приведены результаты сравнительного квалиметрического оценивания ряда вариантов построения и реализации ПВОИ.

Предлагаемый подход и результаты комплексного моделирования АССН на основе информационных технологий МКВОИ позволяют количественно обосновывать требования к качеству ПВОИ АССН и, следовательно, аргументировано решать многовариантные задачи синтеза и оптимизации проектных решений сложных комплексов и систем в условиях возрастания объема собираемых, распределяемых, обрабатываемых и отображаемых данных.

По результатам комплексного моделирования АССН на основе вариантного анализа параметров и характеристик ПВОИ, а также анализа функций корневой чувствительности качества предложено в качестве перспективных направлений их развития рассматривать (в приоритетном порядке):

- повышение оперативности многомерного отображения данных за счёт одновременного представления результатов мониторинга маневрирования целей и результатов прогнозирования обстановки не менее, чем по 3 вариантам с соответствующими комплексными оценками;
- введения функции интерактивной обработки результатов визуализации на основе дополнительной возможности динамической смены оператором точки и аспекта визуальной обработки данных;
- введения функции совмещённого многомерного представления данных внешней и внутренней обстановки, включая мультитекранный видеомониторинг данных;
- расширения возможностей использования всплывающих окон с данными отображения приоритетных вариантов действий оператора в поле соответствующих квалиметрических оценок; введения функции отображения данных имитационного (игрового) моделирования.

Янковская А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

информационных технологий, механики и оптики

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ И УНИЧТОЖЕНИИ ЭЛЕКТРОННЫХ ДОКУМЕНТОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Сегодня законодательно признается юридическая сила электронных документов наравне с традиционными, бумажными. В связи с развитием информационных технологий постоянно увеличивается объем информации и документации не только на бумажных носителях, но и в электронном виде. Однако вследствие особенностей использования цифровых носителей информации на многих предприятиях отсутствует четкая система регистрации всех таких носителей, число которых постоянно растёт.

С течением времени наступает необходимость в уничтожении потерявших актуальность документов, срок хранения которых уже истек, но информация в них не подлежит разглашению. Это весьма ответственная процедура, требующая надлежащего контроля. В противном случае возможны утечки охраняемой информации.

В нашей стране за весьма продолжительный период их использования сформировался и в основном нормативно утвердился порядок обращения с бумажными документами. Однако, поскольку системы электронного документооборота появились, и стали широко применяться сравнительно недавно, как представляется, вопросы гарантированного уничтожения информации на электронных носителях и самих таких носителей достаточно актуальны.

Сегодня в Российской Федерации законодательными и нормативными актами регламентируются вопросы защиты секретной и конфиденциальной информации, в частности, персональных данных. Различными нормативными актами регламентируются вопросы обеспечения информационной безопасности. Вместе с тем в условиях отдельного предприятия, фирмы вопросам надежного уничтожения информации в отслуживших системах и носителях не всегда уделяется должное внимание.

Сложности, возникающие при уничтожении электронных документов, связаны как с недостатками их учета, так и с тем, что далеко не все современные российские предприятия имеют специализированное оборудование и программное обеспечение для своевременной и качественной утилизации электронных документов с истекшим сроком действия.

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕГИОНАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА ИНФОРМАТИЗАЦИИ. ЭЛЕКТРОННОЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО	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
Ахметьянов В.Р., Ахметьянов Р.В., Кучерявенко Ю.И., Пугачев С.В. Россия, Кингисеппский район Ленинградской области, МО «Котельское сельское поселение» СИТУАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВОГО УРОВНЯ	
	11
Барабаш П.А., Советов Б.Я. Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования ОБ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ РАБОТЫ КОМИССИИ ПО ИНФОРМАТИЗАЦИИ И СВЯЗИ ОБЩЕСТВЕННОГО СОВЕТА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	
	12
Барабаш П.А., Советов Б.Я., Уткин В.В. Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования О РАЗВИТИИ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА ЗА РУБЕЖОМ	
	13
Белобородова Н.А., Яковлев С.А. Россия, Республика Коми, Ухта, Институт управления, информации и бизнеса Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДОМ В НЕФТЕГАЗОВОМ РЕГИОНЕ РОССИИ	
	14
Зубков Ю.С., Шубина Н.И. Россия, Санкт-Петербург, Комитет по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга ПЛАНИРОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ВЕДЕНИЕ ОБЩЕГОРОДСКИХ КЛАССИФИКАТОРОВ ОБЪЕКТОВ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАМКАХ ОБЩЕГОРОДСКОЙ ПРОГРАММЫ ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ	
	14
Елизаров В.В., Паращук И.Б., Паращук Е.И. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного Санкт-Петербургский государственный политехнический университет ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕДАЧИ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ В РЕАЛЬНОМ МАСШТАБЕ ВРЕМЕНИ В ИНТЕРЕСАХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ РЕГИОНА	
	15
Квятковская И.Ю. Россия, Астрахань, Астраханский государственный технический университет ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ИНФОРМАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ РЕГИОНАЛЬНОГО КЛАСТЕРА	
	16
Коробко А.В., Пенькова Т.Г. Россия, Красноярск, Институт вычислительного моделирования СО РАН ОПЕРАТИВНАЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО OLAP-МОДЕЛИРОВАНИЯ	
	16
Левченко А.Ф., Александров А.М. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» ОСОБЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ИЗДЕЛИЙ КРИТИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННО – УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ	
	17
Паращук И.Б. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ РЕГИОНА	
	18

Паращук И.Б., Пешков М.А. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного РЕГИОНАЛЬНЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ КАК ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА	18
Пенькова Т.Г. Россия, Красноярск, Институт вычислительного моделирования СО РАН МЕТОДИКА ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССОВ ПОДГОТОВКИ И ФОРМИРОВАНИЯ РЕШЕНИЙ В ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ УПРАВЛЕНИИ	19
Попеску-Целетин Р., Гликман Ю.К. Германия, Берлин, Институт открытых коммуникационных систем общества Фраунгофера ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИИ ПО ВОПРОСАМ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА В БЕРЛИНЕ: ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СОВМЕСТНЫХ ПРОЕКТОВ	20
Самочадин А.В., Карпов Ю.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет МЕТОДИКА КОНКРЕТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ИСПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ И БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ	21
Смирнова Ю.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ В ЖИЛИЩНОЙ СФЕРЕ	21
Советов Б.Я. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» ИНФОРМАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО	22
Сокирко А.Ф. Россия, Астрахань, Центр социально-экономического мониторинга и аналитики ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ПРАВИТЕЛЬСТВЕ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	23
Стурза К.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЗАКЛЮЧЕНИЯ КОНТРАКТА ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НУЖД	24
Стурза К.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРОВЕДЕНИЯ ОТКРЫТЫХ АУКЦИОНОВ В ЭЛЕКТРОННОЙ ФОРМЕ	24
Уткин В.В. Россия, Санкт-Петербург, Центр технологий электронного правительства Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОСТУП К ИНФОРМАЦИИ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНОВ И ЭЛЕКТРОННЫХ УСЛУГАХ	25
Уткин В.В. Россия, Санкт-Петербург, Центр технологий электронного правительства Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ КОМПОНЕНТА В ОКАЗАНИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ ГРАЖДАНАМ И ОРГАНИЗАЦИЯМ В ЭЛЕКТРОННОМ ВИДЕ	26
Франгулова Е.В. Россия, Астрахань, Астраханский государственный технический университет ИНТЕГРАЦИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ИС В РАМКАХ ПРОГРАММЫ «ЭЛЕКТРОННОЕ ПРАВИТЕЛЬСТВО»	26

Чугунов А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА: ПРИОРИТЕТЫ И ТЕКУЩИЕ ЗАДАЧИ НА ФЕДЕРАЛЬНОМ И РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЯХ.....	27
Чугунов А.В., Бершадская Л.А., Илюхин И.А. Россия, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, Москва, Некоммерческое партнерство «Центр содействия и консультирования в области создания Электронного правительства региона» РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ: МЕТОДИКА МОНИТОРИНГА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	28
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ	29
Алексеев А.В. Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-инженерный центр Санкт-Петербургского электротехнического университета» ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ СЛОЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ.....	29
Алексеев А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет СИСТЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА, СИНТЕЗА И ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ	29
Атисков А.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ГРАФОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ К ЗАДАЧЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ДИАГРАММ IDEF0 В ДИАГРАММЫ КЛАССОВ	30
Афанасьев С.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ТЕСТИРОВАНИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ IDEF ДИАГРАММ В ДИАГРАММЫ UML	31
Бабошин А.А., Воробьев В.И., Петров М.Ю., Евневич Е.Л. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ИНФРАСТРУКТУРА ВИРТУАЛИЗАЦИИ СЕРВИСОВ НА ОСНОВЕ КЛАСТЕРА СПИИРАН	31
Балакирев Н.Е., Добрышина Е.В. Россия, Москва, «МАТИ» – Российского государственного технологического университета им.К.Э. Циолковского ОБ ОДНОМ ИЗ ПОДХОДОВ К АНАЛИЗУ ТЕКСТА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯЗЫКА СЦЕНАРИЕВ.....	32
Балакирев Н.Е. Россия, Москва, «МАТИ» – Российского государственного технологического университета им. К.Э. Циолковского О СООТНОШЕНИИ ФОРМАЛИЗУЕМЫХ И НЕ ФОРМАЛИЗУЕМЫХ СИСТЕМ.....	33
Беляев Е.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН СЖАТИЕ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ ПРИ ПОМОЩИ ТРЕХМЕРНОГО ДИСКРЕТНОГО ПСЕВДОКОСИНУСНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ.....	33
Блюм В.С., Рыжиков Ю.И., Уланов А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН РАСЧЕТ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	34

Бондаренко И.В., Балабанова Е.В., Синешук Ю.И., Невров А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, Военная академия связи им. С.М. Буденного ОСОБЕННОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЧЕТКИХ СИСТЕМ В АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ МЧС РОССИИ	35
Бондаренко И.В., Граневский К.В., Синешук Ю.И., Горбунов А.А. Россия, Санкт-Петербург, Военно-морской институт радиоэлектроники им. А.С. Попова, Военная академия связи им. С.М. Буденного ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ АСУ	35
Будков В.Ю., Прищепа М.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ДИАЛОГОВАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МОБИЛЬНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО РОБОТА.....	36
Будков В.Ю., Ронжин А.Л. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ	37
Виноградов А.Б., Щиголева М.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» ГЕНЕТИЧЕСКАЯ АЛГОРИТМИЗАЦИЯ АНАЛОГИЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ	37
Воробьев А.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ПРЕИМУЩЕСТВА И РИСКИ.....	38
Воробьев В.И., Фаткиева Р.Р. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ОНТОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.....	39
Воронков К.Л., Зяблицева Н.В. Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций» РЕГЛАМЕНТАЦИЯ РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОГРАММНЫХ ИЗДЕЛИЙ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА	39
Гарина М.И., Микони С.В. Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения УПОРЯДОЧЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВ ПО ФУНКЦИЯМ ПОЛЕЗНОСТИ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....	40
Десницкий В.А., Чечулин А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН АБСТРАКТНАЯ МОДЕЛЬ ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ.....	40
Десницкий В.А., Чечулин А.А., Котенко И.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН КОНФИГУРАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ	41
Журавлев А.Е., Крупенина Н.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ИЕРАРХИЧЕСКИЕ И СЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ ДАННЫХ В ПЛАНИРОВАНИИ РАСПИСАНИЯ	42
Захарченко Р.И. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МНОГОМЕРНЫХ БАЗ ДАННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СВЯЗЬЮ	43

Зеленцов В.А., Куссоль Н.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН Украина, Киев, Институт космических исследований Национальной академии наук Украины ИЕРАРХИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ	43
Иваненков В.В., Митягин С.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургское государственное унитарное предприятие «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр» ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА С КОРРЕЛИРОВАННЫМИ НАБЛЮДЕНИЯМИ В ЗАДАЧЕ ОЦЕНКИ НАРКОСИТУАЦИИ В РЕГИОНЕ	44
Игнатьев М.Б., Вус М.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН СОХРАНИМ ПАМЯТЬ О ЗАЩИТНИКАХ НАШЕЙ РОДИНЫ НА ОСНОВЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	45
Калачева С.Б. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ИССЛЕДОВАНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ С ОДНИМ ПРОЦЕССОРОМ ДЛЯ НЕЗАВИСИМЫХ ЗАДАЧ.....	46
Калинцева Н.А., Копыльцов А.В. Россия, Санкт-Петербург Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОКАСКАДНЫХ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ.....	47
Кириллов Н.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН КЛАССИФИКАЦИЯ НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ПОВЕДЕНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРОСТРАНСТВЕ СОСТОЯНИЙ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ОПИСАНИЯ В МОДЕЛЯХ ПРИНЯТИЯ СИТУАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ.....	47
Кириллов Н.П., Кокорин С.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЯЕМОГО ПОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРОСТРАНСТВЕ СОСТОЯНИЙ.....	48
Кокорин С.В., Рыжиков Ю.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН АВТОМАТИЧЕСКАЯ СБОРКА ПРОГРАММ РЕШЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ЗАДАЧ ТЕОРИИ ОЧЕРЕДЕЙ ...	48
Копыльцов А.В., Лукьянов Г.Н., Серов И.Н. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, ООО «Айрес» МОДЕЛИРОВАНИЕ НА КЛАСТЕРЕ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ПЛАСТИНКОЙ С САМОАФИННЫМ РЕЛЬЕФОМ	49
Копыльцов А.А., Нечитайленко Р.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» КЛАСТЕРНОЕ АТРИБУТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ПО ПОНЯТИЙНЫМ ЧАСТНЫМ И ИНТЕГРАЛЬНЫМ ПРИЗНАКАМ	49
Коробко А.В. Россия, Красноярск, Институт вычислительного моделирования СО РАН КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ДАННЫХ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	50

Королев О.Ф. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПОДДЕРЖКА ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗАЦИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ КОГНИТРОН	51
Кочкаров Р.А., Кочкаров А.А. Россия, Москва, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН КРУПНОМАСШАБНЫЕ ЗАДАЧИ: ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ И КОЛЛЕКТИВНОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ	51
Кузнецов И.В., Примакин А.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России, Санкт-Петербургский университет МВД России АКУСТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	52
Куликова Н.В., Тищенко В.И., Кулас К.Ю. Россия, Обнинск, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Обнинский институт атомной энергетики Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» ВЫБОР СТРУКТУРЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СЛАБО ФОРМАЛИЗОВАННЫХ ЗАДАЧ ..	53
Кульба В.В., Кочкаров А.А., Сомов Д.С. Россия, Москва, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН ИНДИКАТОРНЫЙ ПОДХОД В ДИАГНОСТИКЕ И МОНИТОРИНГЕ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ	53
Леонов Ю.А. Россия, Брянск, Брянский государственный технический университет ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ БАЗИРОВАНИЯ	54
Михайлова А.С. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова МЕТОД АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОСТРОЕНИЯ ТЕЗАУРУСА ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ	55
Мишин Д.В. Монахова М.М. Россия, Владимир, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых МОДЕЛЬ АДМИНИСТРАТОРА КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	55
Морозов В.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, ОРИЕНТИРОВАННАЯ НА ЗНАНИЯ ЭКСПЕРТА	56
Никифоров В.В., Шкиртиль В.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ВЗАИМНОЕ БЛОКИРОВАНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ПРИ РАЗДЕЛЕНИИ РЕСУРСОВ В СИСТЕМАХ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ	57
Переварюха А.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ОБ ОДНОМ ТИПЕ БИФУРКАЦИЙ В МОДЕЛЯХ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ДИНАМИКИ	58
Полицын С.А. Россия, Москва, «МАТИ» – Российского государственного технологического университета им. К.Э. Циолковского ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА СРОКИ ЗАВЕРШЕНИЯ ПРОЕКТОВ	58

- Полумордвинова А.О.
Россия, Астрахань, Астраханский государственный технический университет
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ В ИЗУЧЕНИИ СЛАБОСТРУКТУРИРОВАННЫХ СИСТЕМ 59
- Примакина Е.И.
Россия, Кострома, Костромская государственная сельскохозяйственная академия
ИНФОРМАЦИОННЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ФУНКЦИИ ОПЕРАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 60
- Рунёв Е.В., Соловьёв Р.О.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет,
Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОВМЕСТНОГО СУЩЕСТВОВАНИЯ ДВУХ
БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ С ПОМОЩЬЮ DELPHI, MATLAB И ЕГО ОБОБЩЕНИЯ 61
- Салами М.Ю.
Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного
МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ БАЗ ДАННЫХ.. 61
- Свиньин С.Ф., Коновалов М.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН,
ОАО «Российский институт радионавигации и времени»
ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЧАСТНИКОВ ПРОЦЕССА
ФОРМИРОВАНИЯ ЕДИНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ЭРЭ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА
НАВИГАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ГЛОНАСС/GPS 62
- Советов Б.Я., Цехановский В.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ»
МОДЕЛИ И МЕТОДЫ АНАЛИЗА И СИНТЕЗА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ
ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ 62
- Соколов Б.В., Охтилев М.Ю., Юсупов Р.М., Куссуль Н.Н.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
Украина, Киев, Институт космических исследований Национальной академии наук Украины
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ 63
- Соколов Б.В., Птушкин А.И., Охтилев М.Ю., Майданович О.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ
ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ 64
- Соколов Б.В., Охтилев М.Ю., Зеленцов В.А., Семенков О.И.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
Белоруссия, Минск, Объединенный институт проблем информатики Национальной
академии наук Беларуси
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГАРАНТИРОВАННОГО
УПРАВЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКИМИ ИНФРАСТРУКТУРАМИ 65
- Соколова С.П., Кузьмина Е.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ИНТЕРВАЛЬНАЯ СИСТЕМА СО СТРУКТУРНОЙ ДИНАМИКОЙ 66
- Соловьева И.В., Соколов Б.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ОПЕРАТИВНОЙ КОРРЕКТИРОВКИ ПЛАНОВ РАБОТЫ
КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ 67

Федорченко Л.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ИСКЛЮЧЕНИЕ ПУСТЫХ ПОРОЖДЕНИЙ В ПРАВИЛАХ ТРАНСЛЯЦИОННОЙ ГРАММАТИКИ	67
Филиппов А.Г., Балабанова Е.В., Синешук Ю.И., Фалеев Е.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, Военная академия связи им. С.М. Буденного МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АСУ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	68
Филиппович А.Ю., Семенова Я.С. Россия, Москва, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Московский государственный университет печати СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ МИМИКИ ЧЕЛОВЕКА	69
Филиппович А.Ю., Суслов А.Ю. Россия, Москва, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Московский государственный университет печати АЛГОРИТМ ЗАХВАТА РУК В ЗАДАЧЕ РАСПОЗНАВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ЖЕСТОВ	69
Харинов М.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН АППАРАТ АДАПТИВНОЙ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СЕГМЕНТАЦИИ ЦИФРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ	70
Харинов М.В., Заболотский В.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЦИФРОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ В ИЕРАРХИЧЕСКОМ ПРЕДСТАВЛЕНИИ	71
Хейстонен Д.П. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин» АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК АЛГОРИТМА ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ...	72
Хейстонен Д.П. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин» МЕТОДИКА АНАЛИЗА И ГРАФО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ АЛГОРИТМОВ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ.....	72
Хейстонен Д.П. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин» ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ АЛГОРИТМОВ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ	73
Чирешкин К.А., Щетка В.Ф. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ПО БОЕВОЙ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ЦЕНТРОВ АСУ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЕ НА ОСНОВЕ ФРЕЙМОВ.....	73
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ И ТЕХНОЛОГИИ	74
Буренин А.Н. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин» БАЙЕСОВСКИЕ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ЦИРКУЛИРУЮЩИХ ПОТОКОВ ПРИ УПРАВЛЕНИИ МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТЬЮ СВЯЗИ	74
Буренин А.Н. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин» ОБ ОПТИМАЛЬНОМ УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ СОВРЕМЕННОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ.....	74

Волкова А.В. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КАНАЛА ДЕКАМЕТРОВОЙ РАДИОСВЯЗИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИГНАЛЬНО-КОДОВОЙ КОНСТРУКЦИИ «СИМПЛЕКС-РЕШЁТКА».....	75
Воронков К.Л., Мач Д.П. Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций» АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ НАСТРОЙКИ СЛУЖБЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ.....	75
Воронков К.Л., Шерстюк Ю.М. Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций» ИНТЕГРАЦИЯ ПРИКЛАДНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ.....	76
Гусев А.П., Семенов С.С., Стародубцев П.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного ПРОБЛЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ.....	77
Дормидонтов А.А. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного РАДИОМОДЕМЫ С ПЕРСПЕКТИВНЫМИ МЕТОДАМИ МОДУЛЯЦИИ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ РАДИОСВЯЗИ ВС РФ.....	77
Егоров А.Н., Крупенина Н.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ.....	78
Князева И.В. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин» О ВЕРОЯТНОСТНО-ВРЕМЕННЫХ ПАРАМЕТРАХ СЛУЖБ МНОГОПРОТОКОЛЬНОЙ МАРШРУТИЗАЦИИ.....	79
Костилов А.В. Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций» ДВУХУРОВНЕВАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ МИКРОПРОЦЕССОРОВ.....	79
Логинов А.А. Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций» КОНТРОЛЬ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ПО ДАННЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА	80
Лысенко В.А., Кузнецов А.Ю., Петропавловский Р.Р., Сальникова П.Ю., Корзина М.И., Сычугов Д.Н., Лысенко О.В., Титова Л.В., Бурлай Е.Г., Суворов В.В., Позняк Д.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна АПРОБАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННОГО УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ ИНФРАСТРУКТУРЫ.....	81
Нижегородов А.В., Саенко И.Б. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ БАЗ ДАННЫХ	82
Олимпиев А.А. Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций» ПРОБЛЕМЫ АКТУАЛИЗАЦИИ СОСТОЯНИЯ ГЕТЕРОГЕННОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ..	82

Путилин А.Н., Хвостунов Ю.С. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» КОНЦЕПЦИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СЕТИ ДАЛЬНЕЙ РАДИОСВЯЗИ.....	83
Рожнов М.Д., Шерстюк Ю.М. Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций» ОСОБЕННОСТИ ТРАФИКА МОНИТОРИНГА СРЕДСТВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ.....	84
Шерстюк К.Ю. Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «Институт инфотелекоммуникаций» ОБНАРУЖЕНИЕ АТАК НА АГЕНТА УПРАВЛЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ.....	84
ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	85
Авраменко В.С. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ НАРУШЕНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ МНОГОУРОВНЕВОЙ ЛОГИКО-СТАТИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБРАЗОВ.....	85
Авраменко В.С., Козленко А.В. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИИ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА	85
Алексеев А.В. Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-инженерный центр Санкт-Петербургского электротехнического университета» ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА КОРНЕВОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРИ АНАЛИЗЕ И СИНТЕЗЕ КОМПЛЕКСНЫХ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	86
Алексеев А.В. Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-инженерный центр Санкт-Петербургского электротехнического университета» КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ.....	87
Аль-Рахми Р.Я., Борков П.В., Галанов А.И., Горячев А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Сыктывкар, Сыктывкарский государственный университет СИНТЕЗ КРИПТОСХЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОМОРФИЗМОВ КОНЕЧНЫХ КОММУТАТИВНЫХ ГРУПП	88
Аль-Рахми Р.Я., Хо Нгок Зуй, Захаров Д.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ГЕНЕРАЦИЯ ТАБЛИЦ УМНОЖЕНИЯ БАЗИСНЫХ ВЕКТОРОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ КРИПТОСХЕМ НАД КОНЕЧНЫМИ НЕКОММУТАТИВНЫМИ ГРУППАМИ.....	89
Артамонов А.В., Маховенко Е.Б. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРУППОВОЙ ПОДПИСИ	89
Артамонов А.В., Маховенко Е.Б. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет СХЕМЫ ГРУППОВОЙ ПОДПИСИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ	90
Балонишников А.М., Старобогатов Р.О. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОТОКОЛА BB84.....	91

Баранов В.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕЙСТВИЙ «ВНУТРЕННЕГО НАРУШИТЕЛЯ».....	91
Баранов П.А., Зегжда Д.П., Калинин М.О., Степанова Т.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ДАННЫХ МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ	92
Башмаков А.В., Нырков А.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ПРОГРАММНО–АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИЩЕННОСТИ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	93
Борков П.В., Горячев А.А., Костина А.А., Сухов Д.К. Россия, Сыктывкар, Сыктывкарский государственный университет, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН УСКОРЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ОТКРЫТОГО И КОММУТАТИВНОГО ШИФРОВАНИЯ НАД КОНЕЧНЫМИ НЕКОММУТАТИВНЫМИ ГРУППАМИ	93
Борков П.В., Костина А.А., Аль-Рахми Р.Я., Синев В.В. Россия, Сыктывкар, Сыктывкарский государственный университет, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» БЛОЧНОЕ ШИФРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕКОММУТАТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ	94
Боровик П.Л. Белоруссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь К ПРОБЛЕМЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ И АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ЗАЩИЩЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ	95
Боровик П.Л., Юхник А.А. Белоруссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТУРЫ ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА.....	96
Буренин В.А., Винниченко А.В. Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «ВСС», ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин» ПОВЫШЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЕВЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ЛОЖНЫХ АГЕНТОВ АСУ СВЯЗЬЮ.....	96
Горячев А.А., Иванов П.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПОИСК ОСТАТОЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ЦИФРОВЫХ НОСИТЕЛЯХ	97
Гришачев В.В., Косенко О.А. Россия, Москва, Российский государственный гуманитарный университет ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО КАНАЛА УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ.....	97
Гришачев В.В., Косенко О.А., Халяпин Д.Б. Россия, Москва, Российский государственный гуманитарный университет АКУСТООПТИЧЕСКИЙ (ОПТОВОЛОКОННЫЙ) КАНАЛ УТЕЧКИ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ	98
Дойникова Е.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ РИСКОВ НА ОСНОВЕ ГРАФОВ АТАК	99
Дойникова Е.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ НА ОСНОВЕ ГРАФОВ АТАК..	100

Домбровская Л.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России ОСНОВНЫЕ УГРОЗЫ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ	100
Доронин С.Е., Сухов Д.К., Куприянов И.А., Захаров Д.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ПРОТОКОЛЫ С НУЛЕВЫМ РАЗГЛАШЕНИЕМ И СХЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КЛЮЧЕЙ НАД ТРУДНЫМИ ЗАДАЧАМИ В НЕКОММУТАТИВНЫХ ГРУППАХ	101
Дудкина О.К., Копыльцов А.В. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена КИБЕРТЕРРОРИЗМ КАК РАЗНОВИДНОСТЬ КИБЕРПРЕСТУПНОСТИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ВОЙН	102
Елизаров В.В. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРЫ И ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ DVB-H ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ВЕЩАНИЯ	103
Зегжда Д.П., Калинин М.О., Коноплев А.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ МУЛЬТИПРОТОКОЛЬНЫМ СЕТЕВЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ	104
Зегжда П.Д., Калинин М.О. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет НАДЕЖНОСТЬ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	104
Зуров Е.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций О ВОПРОСЕ КОМПЛЕКСНОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ОТ ИНСАЙДЕРОВ	105
Иванова Н.В., Коробулина О.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АУДИТА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	106
Калинин М.О. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ	106
Калинин М.О. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ	107
Калинин М.О., Москвин Д.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет АВТОМАТИЗАЦИЯ НАСТРОЕК БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	108
Кий А.В., Копчак Я.М. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного ДИНАМИЧЕСКОЕ РАЗГРАНИЧЕНИЕ ДОСТУПА НА ОСНОВЕ ПРОФИЛЕЙ НОРМАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ С РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫМ ПОРЯДКОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ	109
Комашинский Д.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ВРЕДОНОСНЫЕ ПРОГРАММЫ: АНАЛИЗ МЕТАДАННЫХ СРЕДСТВАМИ DATA MINING	109

Коновалов А.М., Котенко И.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН БИБЛИОТЕКА МОДУЛЕЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ БОТ-СЕТЕЙ.....	110
Королев С.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций РУТКИТЫ И СРЕДСТВА БОРЬБЫ С НИМИ.....	111
Корт С.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет АНАЛИЗ ЗАКЛАДОВ В АППАРАТНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ.....	111
Корт С.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет КОРРЕКЦИЯ ПОЛИТИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ В СВЕТЕ ЗАКОНА 152 – ФЗ.....	112
Костюк А.В., Бобонец С.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛИЧНОСТИ.....	113
Котенко Д.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДХОДОВ К ПОСТРОЕНИЮ ГРАФОВ АТАК И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИХ МАСШТАБИРУЕМОСТИ ДЛЯ КОРПОРАТИВНЫХ СЕТЕЙ	113
Котылевский А.С. Россия, Санкт-Петербург, ООО «НеоБИТ» ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМЫ ЗАЩИЩЕННОЙ ВИДЕОКОНФЕРЕНЦСВЯЗИ С МНОГОУРОВНЕВЫМ КОНТРОЛЕМ ДОСТУПА	114
Круглов С.Н., Саенко И.Б. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН МЕТОДИКА ОПТИМИЗАЦИИ РОЛЕВЫХ СХЕМ РАЗГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА ДЛЯ БАЗ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	115
Кузнецов Е.Е. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СЕТЯХ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ.....	116
Кулаков А.Н., Маховенко Е.Б., Чистяков И.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет ЛИЧНОСТНАЯ КРИПТОГРАФИЯ В СИСТЕМАХ ГРУППОВОГО ДОСТУПА К ДАННЫМ.....	117
Куприянов И.А., Горячев А.А., Костина А.А., Сухов Д.К. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ВАРИАНТЫ АЛГОРИТМОВ КОММУТАТИВНОГО ШИФРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНЕЧНЫХ НЕКОММУТАТИВНЫХ ГРУПП	117
Латышев Д.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ ДАННЫХ. ПОДХОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ПОТОКОВ NTFS	118

Ляпин П.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики АНАЛИЗ И ДИАГНОСТИКА ПРОГРАММНЫХ ЗАКЛАДОВ И ВИРУСОВ ПО КОМПЛЕКСНЫМ КУБИЧЕСКИМ ПОКРЫТИЯМ	119
Малов С.С., Юрин И.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций СИСТЕМЫ ГАРАНТИРОВАННОГО УНИЧТОЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ.....	119
Миноженко А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПАССИВНЫХ СКАНЕРОВ ЗАЩИЩЕННОСТИ	120
Мирошниченко И.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КАК ЗАМЕНА ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫМ.....	120
Молдовян Д.Н., Хо Нгок Зуй Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» КОМАНДА УПРАВЛЯЕМОЙ ПЕРЕСТАНОВКИ БИТОВ ДЛЯ ПРОЦЕССОРОВ УНИВЕРСАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	121
Молдовян Д.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» ПОДХОДЫ К СИНТЕЗУ АЛГОРИТМОВ ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ НА ОСНОВЕ СЛОЖНОСТИ ЗАДАЧ НАД СКРЫТОЙ ПОДГРУППОЙ	121
Молдовян Д.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» СИНТЕЗ СХЕМ ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ НАД НЕКОММУТАТИВНЫМИ ГРУППАМИ ВЕКТОРОВ.....	122
Монахов А.Е. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ИСПОЛЬЗОВАНИЕ DPI-ТЕХНОЛОГИИ В СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ КОРПОРАТИВНЫХ СЕТЕЙ.....	123
Москвин Д.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ ПРОФИЛИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	124
Москвин Д.А., Печенкин А.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет МОНИТОРИНГ СЕТЕВОЙ АКТИВНОСТИ ВРЕДОНОСНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	125
Москвин Д.А., Яфаров Р.Ш., Левин Е.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПОИСКА ФИШИНГОВЫХ РЕСУРСОВ	126
Мухин А.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В КОМЕРЧЕКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ..	126

Невров А.А., Саенко И.Б. Россия, Орел, Научно-исследовательский центр Федеральной службы охраны Российской Федерации, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ИНТЕГРАЦИЯ СИСТЕМ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ НА ОСНОВЕ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ БАЗ ДАННЫХ	128
Никифоров О.Г., Просветов А.Н. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин» О ПОДХОДЕ К ПОСТРОЕНИЮ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ БАЗ ДАННЫХ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА	129
Ноздрачев С.О. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ БЕЗОПАСНОСТИ	129
Окомина В.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЛАЙН – ВЭЙВЛЕНТНЫХ РАЗЛОЖЕНИЙ В КРИПТОГРАФИИ	130
Орлов О.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБЛАСТИ ТУРИЗМА.....	131
Пешков М.А. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ SHDSL ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ	131
Платонов В.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет ОБНАРУЖЕНИЕ СЕТЕВЫХ АТАК И ВТОРЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	132
Платонов В.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет ПОДХОД К ОБНАРУЖЕНИЮ ЗЛОУПОТРЕБЛЕНИЙ ВНУТРЕННИХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ОТНОШЕНИИ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ	133
Платонов В.В., Целов И.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ INTRANET-ТЕХНОЛОГИЙ	133
Попов А.С. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного ФОРМИРОВАНИЕ ИМПУЛЬСНЫХ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНЫХ СИГНАЛОВ	134
Пряхин В.Е. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики ПОВЫШЕНИЕ НАГРУЗОЧНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЕБ ПРИЛОЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ КЭШИРОВАНИЯ	135
Пугач П.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ВЫБОРА АРХИТЕКТУРЫ ОТКРЫТЫХ КЛЮЧЕЙ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ, СРЕДНИХ И КРУПНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	135

Ростовцев А.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ НА ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ КРИВЫХ.....	136
Ростовцев А.Г., Богданов А.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет НЕДОВЕРЕННАЯ СРЕДА И БЕЗОПАСНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ	137
Ростовцев А.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ СИСТЕМ БУЛЕВЫХ УРАВНЕНИЙ	137
Рудина Е.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет ОПРЕДЕЛЕНИЕ УЯЗВИМОСТЕЙ ПЕРЕПОЛНЕНИЯ БУФЕРА В ДИЗАССЕМБЛИРОВАННОМ КОДЕ ПРОГРАММ	137
Рудина Е.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОШИБОК СЛОЖНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ УСТРОЙСТВ МЕХАНИЗМАМИ ВИРТУАЛИЗАЦИИ	138
Савков С.В., Шишкин В.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДИК КОМПЛЕКСНОГО ОЦЕНИВАНИЯ РИСКОВ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ.....	139
Сальников М.А., Копыльцов А.В. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена МЕТОДЫ БОРЬБЫ С КОМПЬЮТЕРНЫМИ ПРЕСТУПЛЕНИЯМИ	140
Семьянов П.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет ПОДХОДЫ К РЕАЛИЗАЦИИ КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ НА GPU	141
Сорокин Ю.А. Россия, Санкт-Петербург, ООО «НеоБИТ» ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ВРЕДОНОСНОМУ ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ В МОБИЛЬНЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ	141
Сорокин И.В., Копыльцов А.В. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена СЕГМЕНТАЦИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕЙВЛЕТОВ ДЛЯ АНАЛИЗА СТРУКТУРНОЙ ЭНТРОПИИ ВРЕДОНОСНЫХ ФАЙЛОВ.....	143
Стародубцев Ю.И., Бухарин В.В. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного ЗАЩИЩЕННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ	143
Стародубцев Ю.И., Милая И.В. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного МЕТОДИКА СЕРТИФИКАЦИИ МЕЖСЕТЕВЫХ ЭКРАНОВ	144
Стародубцев Ю.И., Гречишников Е.В., Стукалов И.В. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ СЕТИ СВЯЗИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ИНТЕГРИРОВАННОЙ В ЕСЭ РФ, В ПРОСТРАНСТВЕ ДЕМАСКИРУЮЩИХ ПРИЗНАКОВ	145

Уваров П.Е., Копыльцов А.В. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена УГРОЗЫ БЕЗОПАСНОСТИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ	145
Фалеев Е.В. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ	146
Федорченко Л.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН РАЗРАБОТКА ОНТОЛОГИЙ В РАМКАХ СТАНДАРТОВ ISO ПО ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ	147
Хо Нгок Зуй Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» УПРАВЛЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СКОРОСТНЫХ ШИФРОВ НА ОСНОВЕ НОВЫХ ТИПОВ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ МАТРИЦ	147
Хо Нгок Зуй, Молдовян Н.А., Сухов Д.К. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» СКОРОСТНЫЕ АППАРАТНЫЕ ШИФРЫ НА ОСНОВЕ ПЕРЕКЛЮЧАЕМЫХ ОПЕРАЦИЙ, ЗАВИСЯЩИХ ОТ ПРЕОБРАЗУЕМЫХ ДАННЫХ	148
Чечулин А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ИНТЕГРАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ВРЕДНОСНОГО ТРАФИКА	149
Чечулин А.А., Десницкий В.А., Степашкин М.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН МОДЕЛЬ НАРУШИТЕЛЯ В ЗАДАЧЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ ...	150
Шишкин В.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН К ВОПРОСУ О СРАВНИМОСТИ ОЦЕНОК ИНФОРМАЦИОННЫХ РИСКОВ И ПОВЫШЕНИИ ДОВЕРИЯ К НИМ	150
Шоров А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН АНАЛИЗ БИОИНСПИРИРОВАННЫХ ПОДХОДОВ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ ..	151
Шоров А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН АНАЛИЗ DDOS-АТАК И МЕХАНИЗМОВ ЗАЩИТЫ ОТ НИХ, ТРЕБОВАНИЯ К ИХ МОДЕЛИРОВАНИЮ ..	152
Яровикова О.В. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЬЮ СВЯЗИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ	152
ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ.....	154
Аверьянов С.А., Малов С.С. Россия, Санкт-Петербург, Межрегиональное управление по Северо-Западному Федеральному округу Федеральной службы по финансовому мониторингу ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ЛЕГАЛИЗАЦИИ ПРЕСТУПНЫХ ДОХОДОВ В СФЕРЕ РЕКЛАМНОГО БИЗНЕСА...	154

Беженцев А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России О НЕОБХОДИМОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ПЕРЕДОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СУБЪЕКТОВ ПРОФИЛАКТИКИ ПРАВОНАРУШЕНИЙ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ.....	154
Вус М.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН К ВОПРОСУ О ЗАЩИТЕ АВТОРСКИХ ПРАВ В ИНТЕРНЕТЕ: ТЕЗИСЫ ОДНОГО ГРАЖДАНСКОГО ИСКА.....	155
Демидов А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СРЕДСТВ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В ПРОФИЛАКТИКЕ ПРЕСТУПНОСТИ, СВЯЗАННОЙ С ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ РЕЛИГИОЗНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ЭКСТРЕМИСТСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ.....	157
Журавков И.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ВЕРБАЛЬНЫХ СЛЕДСТВЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ.....	159
Запольская А.Н., Кононова О.В. Россия, Москва, Институт конструкторско-технологической информатики РАН, Санкт-Петербург, Региональный центр оценки качества образования и информационных технологий ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЫ	159
Иванов В.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН НЕКОТОРЫЕ ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИИ В ЭЛЕКТРОННЫХ СМИ	160
Кабанов А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ НЕКОТОРЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРЕСТУПЛЕНИЙ	160
Калиберов А.В. Белоруссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь ГЕНЕЗИС ИНСТИТУТА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	161
Кононов О.А., Кононова О.В., Запольская А.Н. Россия, Санкт-Петербург, Смольный университет Российской академии образования, Региональный центр оценки качества образования и информационных технологий, Москва, Институт конструкторско-технологической информатики РАН ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГА.....	162
Лебедева О.О. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России К ВОПРОСУ О ГАРМОНИЗАЦИИ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ АКТОВ ФЕДЕРАЛЬНОГО И РЕГИОНАЛЬНОГО УРОВНЕЙ В СФЕРЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	162
Лепёхин А.Н. Белоруссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь НОРМАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРАВООТНОШЕНИЙ	163
Макаров О.С. Белоруссия, Минск, Институт национальной безопасности Республики Беларусь О НЕКОТОРЫХ ТЕНДЕНЦИЯХ РАЗВИТИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В СФЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СЕКРЕТОВ	164

Макеева И.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ МВД РОССИИ И ФНС РОССИИ.....	165
Смоляков А.А., Смирнова Ю.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ В ЖИЛИЩНОЙ СФЕРЕ	166
Трофимова Т.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЬЮТЕРОВ В ОРГАНИЗАЦИЯХ.....	166
Чистая Е.В. Белоруссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь ЮРИДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ SKYPE	167
Чудиловская Т.Г. Белоруссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь О РАЗВИТИИ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОННОГО ПРАВИТЕЛЬСТВА.....	168
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФИНАНСОВО-КРЕДИТНОЙ СФЕРЫ И БИЗНЕСА.....	170
Алексеев А.В. Россия, Санкт-Петербург, ОАО «Научно-инженерный центр Санкт-Петербургского электротехнического университета» ТЕХНОЛОГИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕЙТИНГ-АНАЛИЗА, СИНТЕЗА И ОПТИМИЗАЦИИ РЕШЕНИЙ КОМПАНИИ.....	170
Бушин Г.В. Россия, Санкт-Петербург, Балтийская академия туризма и предпринимательства ПРОГРАММНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРАТЕГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ГОСТИНИЧНОМ БИЗНЕСЕ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ИГР	171
Гаврилова А.Е. Россия, Санкт-Петербург, Балтийская академия туризма и предпринимательства ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГОСТИНИЧНО-РЕСТОРАННОМ БИЗНЕСЕ	171
Гончаров В.В., Бушин Г.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет, Балтийская академия туризма и предпринимательства РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИЙ В ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОМ ПЛАНИРОВАНИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ВЛАСТЕЙ.	172
Гончаров В.В., Горенбургов М.А., Бушин Г.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет, Балтийская академия туризма и предпринимательства ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА	173
Горенбургов М.А., Бушин Г.В. Россия, Санкт-Петербург, Балтийская академия туризма и предпринимательства ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ СПРОСА В БИЗНЕСЕ	173
Горенбургов М.А., Цацулин А.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет, Северо-Западная академия государственной службы ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕ УРОВНЯ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ.....	174

Колесникова Ю.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Балтийская академия туризма и предпринимательства ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕТЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ.	175
Колодин М.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН МЕТАОРГАНИЗАЦИЯ ОФИСНОЙ ИНФОРМАЦИИ	176
Полонский А.М., Москалева О.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛИТИКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МАЛОЙ КОМПАНИИ.....	176
Самарина О.В. Караванова Б.П. Россия, Санкт-Петербург, Балтийская академия туризма и предпринимательства РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СТРАХОВАНИЯ РИСКОВ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	177
Скляр А.В., Цацулин А.Н. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западная академия государственной службы ВОЗМОЖНОСТИ СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА ФИСКАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ РЕГИОНА	178
Сологубова Г.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет ТЕХНОЛОГИЯ ОПРЕДЕЛЯЕТ ОРГАНИЗАЦИЮ	179
Френкель М.Б. Россия, Астрахань, Астраханский государственный технический университет МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ПОРТФЕЛЕМ ЦЕННЫХ БУМАГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ.....	180
Цацулин А.Н. Россия Санкт-Петербург, Северо-Западная академия государственной службы СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АНАЛИЗА И ПЛАНИРОВАНИЯ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	180
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУРАХ	182
Александров А.М. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» РАНДОМИЗИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ ТЕЛЕТРАФИКА В КРИТИЧЕСКИХ ИНФРАСТРУКТУРАХ.....	182
Антонов А.А. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» ВСТРАИВАЕМОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ В КРИТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫСОКОУРОВНЕВЫХ СПЕЦИФИКАЦИЙ	182
Блюм В.С., Рыжиков Ю.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРИИ ОЧЕРЕДЕЙ К ЗАДАЧАМ БЫСТРОГО РЕАГИРОВАНИЯ	183
Буренин В.А., Винниченко А.В. Россия, Санкт-Петербург, ЗАО «ВСС», ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин» ВОПРОСЫ УСТОЙЧИВОГО УПРАВЛЕНИЯ КОММУТАЦИОННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ	183
Волкова А.В. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» ПОМЕХОЗАЩИЩЁННОСТЬ СИГНАЛЬНО-КОВОЙ КОНСТРУКЦИИ НА ОСНОВЕ ТРЕХМЕРНОЙ СИМПЛЕКС-РЕШЁТКИ.....	184

Гордеев Л.В. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В КЛЮЧЕВЫХ (КРИТИЧЕСКИХ) СИСТЕМАХ	184
Густов А.А., Смирнов К.А. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин» ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ПОДВИЖНОЙ РАДИОСВЯЗИ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	185
Зотов М.В., Петрукович В.М., Журавлева О.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТРЕНАЖЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ К ДЕЙСТВИЯМ В КРИТИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ	186
Мамутова О.В. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ОПЕРАТИВНОЙ ПАМЯТИ В ВЫСОКОНАДЁЖНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ	186
Никифоров О.Г., Просветов А.Н., Сошнев В.А. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-исследовательский институт «Рубин» КОМПЛЕКСИРОВАНИЕ И ДЕКОМПОЗИЦИЯ ЗАДАЧ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ	187
Пашков М.П. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» АДАПТИВНЫЙ АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ АВТОНОМНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ.	188
Петрукович В.М., Зотов М.В., Журавлева О.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ АЙ-ТРЕКИНГА В ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБРАЗЦОВ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ.....	188
Расторгуев В.Я. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКИМИ ИНФРАСТРУКТУРАМИ НЕПРЕРЫВНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ С НЕОГРАНИЧЕННЫМ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ	189
Романовский Р.С. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРАМНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ТЕСТИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ	189
Рычагов Ю.Б. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ.....	190
Суханов Д.В., Копыльцов А.В. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена СИСТЕМА ОБРАБОТКИ И СБОРА ИНФОРМАЦИИ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	191
Сухов В.А. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» Санкт-Петербургский государственный политехнический университет ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ КРИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ БЕСПРОВОДНОЙ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ	191

Тимохин А.П., Войнов И.Е. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» «МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ БАЗОВЫХ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО И ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ»	192
Устинов И.А., Игумнов В.В., Петухов В.Е. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» КЛЮЧЕВЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ	192
Черкесов Г.Н., Виноградов А.А. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» ОТКАЗОБЕЗОПАСНОСТЬ КАК ВАЖНОЕ СВОЙСТВО ОТВЕТСТВЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ...	193
Чистяков И.В., Орлов Д.Р. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИМИТОСТОЙКОСТИ В МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ФАЙЛОВЫХ СИСТЕМАХ ..	193
Штубов А.С. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТРАФИКА НА ЗАДАЧИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СЕТЯХ АВИАЦИОННОЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ	194
Щёткин И.Е. Россия, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс», Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова ИНВЕСТИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ КРИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ	194
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ	195
Балонин Н.А., Гарибин П.А., Марлей В.Е., Жаров Г.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ МОНИТОРИНГА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ	195
Данилевич Я.Б., Игнатьев М.Б. Россия, Санкт-Петербург, Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ФАБРИКИ НАНОРОБОТОВ	195
Зябликов Д.В., Степанов А.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения ПОСТРОЕНИЕ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ	196
Лукьянова Л.М. Россия, Калининград, Калининградский государственный технический университет МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫРАБОТКИ СИСТЕМЫ РЕШЕНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ	197
Лукьянова Л.М., Заболотский В.П. Россия, Калининград, Калининградский государственный технический университет, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ЦЕЛЕЙ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СФЕРЫ	198
Михайлов Н.С. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова МЕТОД МОДЕРНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	199

Морозов В.П., Тележкин А.М. Россия, Санкт-Петербург. Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, НП «Объединение подземных строителей» ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВА ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ УСПЕШНОЕ ЗАВЕРШЕНИЕ ПРОЕКТА, В СИСТЕМЕ САМПО+	199
Платонова Э.Р. Россия, Санкт-Петербург, НОУ «Невская школа по перспективным технологиям» МЕТОДОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ В РАЦИОНАЛЬНОМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ	200
Попов А.И, Родионов А.В. Россия, Архангельск, Поморский государственный университет им. М.В. Ломоносова, ЗАО «Инженерный центр «Энергосервис» ОТКРЫТАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ИЗМЕРЕНИЙ И АНАЛИЗА СИГНАЛОВ	200
Смирнов А.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургское суворовское военное училище МВД России ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ	201
Соколова С.П., Михайлов М.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Сосновый Бор, Научно-исследовательский технологический институт им. А.П. Александрова СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА	202
Цехановский В.В., Чертовской В.Д. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» АНАЛИЗ ПРОЦЕССА СОГЛАСОВАННОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ	202
Чертовской В.Д. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций АДАПТИВНОЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ С ПОМОЩЬЮ ОДНОРОДНОГО МЕТОДА	203
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ	204
Адам Ахмед Абдалла Исхаг, Приходько В.М., Приходько А.М., Мелкауи Хассан, Спиридонов М.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций, Украина, Днепропетровск, Национальная металлургическая академия Украины ИНФОРМАЦИОННЫЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЭКСПРЕСС-РАСЧЁТОВ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СУШКИ ИЗОЛЯЦИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА	204
Алышев С.В., Саенко И.Б. Россия, Санкт-Петербург, Военная академия связи им. С.М. Буденного МОДЕЛЬ ПОИСКА МАРШРУТОВ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТА В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ НА ОСНОВЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	204
Бурков А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций IT-ТЕХНОЛОГИИ КАК МОДЕРНИЗАЦИОННЫЙ ФАКТОР ОБНОВЛЕНИЯ ФЛОТА	205
Бурцева К.И. Россия, Новочеркасск, ОАО «ВЭЛНИИ» АНАЛИЗ РИСКОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СРЕДСТВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ	206

Гайнуллин А.С., Зубарев Ю.Я., Хвастунов А.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ВЕРОЯТНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ КОНТЕЙНЕРНЫХ СУДОВ ..	207
Горбачев А.М. Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения СИНТЕЗ РАСПИСАНИЙ ДВИЖЕНИЯ ТРАМВАЕВ И ТРОЛЛЕЙБУСОВ.....	207
Глущенко Е.А. Юрин И.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНТЕРНЕТ ТЕХНОЛОГИЙ НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ	208
Зрюмов Е.А., Зрюмов П.А. Россия, Барнаул, Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	209
Зуб И.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций НЕЧЁТКИЕ МНОЖЕСТВА В ЗАДАЧЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ПОРТОВОЙ ПЕРЕГРУЗОЧНОЙ ТЕХНИКИ	209
Караваева Е.Д. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК.....	210
Караваева Е.Д. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫМИ ПЕРЕВОЗКАМИ	211
Касаткин В.А., Красковский А.Е., Микони С.В. Россия, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОАО РЖД В УСЛОВИЯХ РЕФОРМИРОВАНИЯ.....	211
Кузнецов В.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАБОТЫ МИКРОПРОЦЕССОРОВ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СТАНЦИЙ.....	212
Приходько И.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК ПассажиРОВ ПО РЕКАМ И КАНАЛАМ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ВОДНЫМ ТРАНСПОРТОМ.....	213
Приходько В.М., Приходько А.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций», Украина, Днепропетровск, Национальная металлургическая академия Украины ЦИФРОВАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ ВАРИАЦИОННЫХ РЯДОВ НА ПЭВМ В ОТРАСЛИ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА	213
Рейнгардт В.Г., Рогоза Д.И. Россия, Красноярск, Красноярская железная дорога, Санкт-Петербург, Петербургский государственный университет путей сообщения СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОАО «РЖД»	214

Саушев А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА	215
Соколов С.С., Нырков А.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМ КОМПЛЕКСОМ.....	215
Соколов С.С., Соколова М.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОВЫШЕНИЯ ПРИБЫЛЬНОСТИ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК....	216
Соколов С.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ В ЗАДАЧАХ КОМПЛЕКТОВАНИЯ ГРУЗА.....	217
Соколов С.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИМ ЦЕНТРОМ	217
Титаренко Д.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ.....	218
Чикулаева В.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ ПЕРСОНАЛА ДЛЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ И СЕРВИСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	219
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ	220
Абиссова М.А., Румянцев И.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена СЕРВИСЫ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ И ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА.....	220
Абрамян Г.В. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ АВТОНОМНЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ УЧРЕЖДЕНИЕМ	220
Авксентьева Е.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ НА БАЗЕ ФГОС ВПО ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ.....	221
Алексеев А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный морской технический университет МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ-СИСТЕМОТЕХНИКОВ ПРИ РЕШЕНИИ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ.....	222

Балонин Н.А., Леонтьев С.В., Марлей В.Е., Юрин И.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций КОНЦЕПЦИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ВУЗА.....	223
Барабаш П.А. Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ»	223
Барабаш П.А., Советов Б.Я. Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования О БЕЗОПАСНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЯХ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ИНФОРМАЦИОННОМУ ОБЩЕСТВУ	224
Белых А.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики СУБЪЕКТИВНЫЙ ВЗГЛЯД НА КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	225
Бобонец С.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	225
Бобонец С.А., Костюк А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВУЗЕ	226
Бобонец С.А., Костюк А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России ОСОБЕННОСТИ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	227
Варнавская О.В., Силимянкин С.Г. Россия, Северодвинск, Северодвинский филиал Поморского государственного университета им. М.В. Ломоносова О ПРИМЕНЕНИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В СФЕРЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	227
Великовская С.А. Россия, Москва, Московский государственный университет технологий и управления, Санкт-Петербург, ФГУП «Научно-производственное объединение «Импульс» НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ	228
Верхолат А.М. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ЯЗЫКУ SQL	229
Верхолат А.М. Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СРЕДА ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ ПО РАЗДЕЛУ ИНФОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ БАЗ ДАННЫХ	229
Винокурова О.Л., Сенькова Л.П. Россия, Санкт-Петербург, Гимназия №470 ДИАЛОГ НА БАЗЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	230

- Гладкая И.В.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ВОЗМОЖНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОЦЕНИВАНИЯ СТУДЕНТОВ ... 231
- Горбунова И.Б.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ЭРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МУЗЫКАЛЬНО-ТВОРЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ 232
- Горбунова И.Б., Привалова С.Ю.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ОБ ИННОВАЦИОННОМ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ «МУЗЫКА И ИНФОРМАТИКА».. 232
- Государев И.Б.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ
ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ 233
- Жолобова О.И.
Россия, Астрахань, Астраханский государственный технический университет
УПРАВЛЕНИЕ СТУДЕНЧЕСКИМ КАМПУСОМ АГТУ НА ОСНОВЕ
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 234
- Заика М.Г.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОБУЧЕНИЯ КУРСАНТОВ... 234
- Зайцев А.С., Емельянов В.Ю., Воронин И.В., Жердер А.А., Мальцев С.Н.
Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ УНИВЕРСИТЕТА 235
- Игамбердиев Х.З., Юсупов Ф., Юсупов Д.Ф.
Узбекистан, Ташкент, Ташкентский государственный технический университет им. А.Р. Беруни
ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ 236
- Касаткин В.В., Михайлов Н.С., Михайлова А.С.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургское Общество информатики,
вычислительной техники, систем связи и управления
ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛ SPOISU.RU САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ОБЩЕСТВА ИНФОРМАТИКИ,
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ, СИСТЕМ СВЯЗИ И УПРАВЛЕНИЯ 237
- Каткова И.В.
Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования
ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРЕДМЕТА ЭКОЛОГИИ В ВУЗЕ КАК УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ
ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА 238
- Кибиткина Э.В.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
МУЗЫКАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ . 239
- Киселева Ю.Н.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
МУЗЫКАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «СЛУШАНИЕ МУЗЫКИ»
В ДЕТСКОЙ ШКОЛЕ ИСКУССТВ..... 240
- Колбешин Д.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных
технологий, механики и оптики
ВНЕДРЕНИЕ МОБИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ В ГОСУДАРСТВЕННЫЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ ДЛЯ ЗАМЕНЫ КНИЖНОЙ ПРОДУКЦИИ 240

Колодин М.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН СИСТЕМА УЧЕТА ЗАНЯТИЙ ДЛЯ УЧЕБНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ	241
Колоколова Л.П. Россия, Республика Башкортостан, Стерлитамак, Стерлитамакская государственная педагогическая академия им. Зайнаб Бишовой ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ КУРСОВ	241
Кононов О.А., Кононова О.В. Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования, Региональный центр оценки качества образования и информационных технологий ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС	242
Копыльцов А.В. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ОБРАЗОВАНИЯ В РАЗВИВАЮЩЕМСЯ ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ	243
Копыльцов А.В. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СРЕДНЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ	243
Коршунов И.Л., Минюк Н.Б., Резунков А.Г. Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования, Санкт-Петербургская Ассоциация предприятий радиоэлектроники, приборостроения, средств связи и инфотелекоммуникаций, Санкт-Петербургский технический колледж управления и коммерции СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЦЕЛЕВОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	244
Костюк А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России НЕКОТОРЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ДИСТАНЦИОННЫХ КУРСОВ	244
Костюк А.В., Бобонец С.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ	245
Кузнецов А.Г., Раков И.В., Цехановский В.В., Яшин А.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» МЕТОДЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ И ФОРМИРОВАНИЯ ЭКСПЕРТНОЙ ИНФОРМАЦИИ	246
Лавренов В.В. Белоруссия, Минск, Академия МВД Республики Беларусь ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ	247
Лаптев В.В., Баранова Е.В., Симонова И.В. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена ПОДГОТОВКА МАГИСТРОВ ОБРАЗОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАТИКИ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К СТАНДАРТАМ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ	247
Лаптев В.В., Носкова Т.Н. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ «ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА»	248

- Лебедева М.Б.
Россия, Санкт-Петербург, Научно-исследовательский институт педагогического образования РАО
КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПЕДАГОГА В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ И
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СВЕТЕ СТАНДАРТА ЮНЕСКО 249
- Любаков А.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России
ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ОБУЧЕНИЯ СТРЕЛЬБЕ ИЗ БОЕВОГО ОРУЖИЯ 249
- Маслова Н.В.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЮ И
РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ПРОЕКТОВ 250
- Мокрый В.Ю.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ МАТЛАВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ АЛГОРИТМАМ СЖАТИЯ
МУЛЬТИМЕДИА ДАННЫХ МАГИСТРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ИННОВАЦИОННОМ ОБРАЗОВАНИИ» 251
- Назаренко А.А., Лычагин С.Н.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ КУРСАНТОВ МАТЕМАТИКЕ НА
ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ 251
- Носкова Т.Н.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
МОДЕЛИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ В ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЕ .. 252
- Носкова Т.Н., Павлова Т.Б., Куликова С.С., Яковлева О.В.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ЭЛЕКТРОННЫЕ КОММУНИКАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ СЕТЕВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ 253
- Павлова Т.Б.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ПОКАЗАТЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕДАГОГА В
СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ 253
- Панов Н.А., Турчанинова И.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургская академия постдипломного
педагогического образования
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ
ОБРАЗОВАНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ 254
- Перевозник Ю.Я.
Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ОБНОВЛЕНИЯ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ И СТУДЕНТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 255
- Петрова И.Ю., Щиголева М.А.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена,
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ ЭКСПЕРТИЗЫ УРОВНЯ
КОММУНИКАТИВНЫХ УМЕНИЙ 256
- Родионов П. Д.
Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
ЗВУКОРЕЖИССУРА, КАК ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ ОБУЧЕНИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ 256

Седов В.А. Россия, Санкт-Петербург, Гимназия №227 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ГИМНАЗИИ.....	257
Седова Н.В. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИКТ В РАБОТЕ ГИМНАЗИИ.....	258
Советов Б.Я., Касаткин В.В., Цехановский В.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова МАГИСТЕРСКАЯ ПОДГОТОВКА В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАМКАХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ	259
Советов Б.Я. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВВЕДЕНИЯ ПРОФИЛЕЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ И МАГИСТРОВ	259
Советов Б.Я. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ НА БАЗЕ ГОС-ОВ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ	260
Стальмаков В.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ УЧЕБНОГО РАСПИСАНИЯ ВУЗА	260
Сухогузова Е.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России ПОДГОТОВКА ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВЫСШИХ ВОЕННЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ К ПРИМЕНЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	261
Тумалева Е.А. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТА ОБРАЗОВАНИЯ	262
Филиппович Ю.Н., Зеленцов И.А. Россия, Москва, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Московский государственный университет печати УЧЕБНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО РАСПОЗНАВАНИЮ ДРЕВНЕРУССКОЙ СКОРОПИСИ.....	263
Фокин Р.Р., Румянцев И.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена ТЕОРИЯ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ КАК ОСНОВА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ В ЦЕЛОМ И ПРИ ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ДЛЯ СФЕРЫ СЕРВИСА В ЧАСТНОСТИ.....	263
Черная М.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена КОМПЬЮТЕР И СИНТЕЗАТОР В МУЗЫКАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	264
Черная М.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ КАК ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В МУЗЫКАЛЬНОЙ ШКОЛЕ	264

Шилова О.Н. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена СОЗДАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕРВИСА GOOGLE САЙТЫ	265
Шкадова А.Р. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций О ПРИМЕНЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПАКЕТА MAPLE В КУРСЕ ВАРИАЦИОННОГО ИСЧИСЛЕНИЯ	266
Яковлева Н.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский университет МВД России ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»	266
Ярмоленко Н.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ В ВУЗАХ МВД	267
Ярмоленко Н.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский военный институт внутренних войск МВД России ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	268
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ	269
Алексанян З.А., Романов С.П. Россия, Санкт-Петербург, Институт мозга человека им. Н.П. Бехтерева РАН, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИЗА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И ИССЛЕДОВАНИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ МОТОРНОЙ СИСТЕМЫ	269
Асанович В.Я. Белоруссия, Минск, Белорусский государственный экономический университет ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ МОЗГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	269
Асанович В.Я. Белоруссия, Минск, Белорусский государственный экономический университет ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ	270
Борисова В.И. Россия, Санкт-Петербург, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ НА ЗАНЯТИЯХ БИОМЕХАНИКИ В ФОРМИРОВАНИИ И РАЗВИТИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ ЛИЧНОСТИ	271
Быхова А.В., Тишков А.В., Хромов-Борисов Н.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТЕЙ МЕЖДУ ФАКТОРАМИ РИСКА И ИШЕМИЧЕСКИМ ИНСУЛЬТОМ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ТИПА	271
Василевский А.М., Вишневский К.А., Герасимчук Р.П., Комашня А.В., Коноплев Г.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», СПб ГУЗ Мариинская больница ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ ДЕТОКСИКАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И АДЕКВАТНОСТИ ПРОЦЕДУРЫ ГЕМОДИАЛИЗА ПО УФ СПЕКТРАМ ЭКСТИНКЦИИ ДИАЛИЗАТА ...	272

Вассерман Е.Л., Карташев Н.К. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПРОБЛЕМА ОРГАНИЗАЦИИ СИНХРОННОГО СБОРА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗАКРЫТЫХ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	273
Вассерман Е.Л., Карташев Н.К. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ С РЕГИСТРАЦИЕЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И СИНХРОННЫМ СБОРОМ ИНФОРМАЦИИ ВНЕШНИМИ УСТРОЙСТВАМИ.....	273
Вассерман Е.Л. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Санкт-Петербургский государственный университет «ПРАВИЛЬНОСТЬ» ДИАГНОЗА В ОНТОЛОГИИ МЕДИЦИНЫ	274
Воронов И.А. Россия, Санкт-Петербург, Смольный институт Российской академии образования О–МЕТОДОЛОГИЯ, КАК ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПЕРСОНАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПСИХОДИАГНОСТИКИ	275
Губин А.В., Игнатьев М.Б., Макина Д.М., Макин П.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М.Сеченова РАН УМЕНЬШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВРАЧЕБНЫХ ОШИБОК ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ ОРГАНИЗМА ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ВРАЧЕБНЫХ РЕШЕНИЙ	276
Делакова Е.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА У БОЛЬНЫХ С ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИМ ТИПОМ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА	276
Денисова Д.М. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ДИАГНОСТИКА АВТОРИТАРНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛИЧНОСТИ КАК ФАКТОРА РИСКА ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	277
Дюк В.А., Попова Е.А., Сенкевич Ю.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ АНАЛИЗА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	277
Дюк В.А., Попова Е.А., Сенкевич Ю.И., Цветков О.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЭГ	278
Дюк В.А., Сенкевич Ю.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ИНФОРМАЦИОННОГО СТРУКТУРНОГО РЕЗОНАНСА В ЗАДАЧЕ АНАЛИЗА ДАННЫХ ДНК-МИКРОЧИПОВ	278
Дюк В.А., Сенкевич Ю.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ТЕРМИНОЛОГИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИМЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАТИКИ.....	279
Жвалецкий О.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ПУЛЬСОГРАММ	280

- Жвалевский О.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ..... 281
- Князева И.С., Меклер А.А., Забродская Ю.М., Макаренко Н.Г., Куперин Ю.А.
Россия, Санкт-Петербург, Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория РАН,
Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, Российский научно-исследовательский нейрохирургический
институт им. проф. А.Л. Поленова, Санкт-Петербургский государственный университет
ПОЛУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ СРЕЗОВ ОПУХОЛЕЙ
ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ДИАНОСТИКИ 282
- Квятковский К.И., Шуршев В.Ф.
Россия, Астрахань, Астраханский государственный технический университет
СЦЕНАРНЫЙ ПОДХОД К СПЕЦИФИКАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ
НА БАЗЕ СОЦИАЛЬНОЙ КАРТЫ ГРАЖДАНИНА..... 282
- Латухина Е.А, Свинын С.Ф.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ВЫБОР СУБД ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ..... 283
- Меклер А.А., Шварц Д.Р., Минин А.С., Куперин Ю.А., Дмитриева Л.А.,
Романов С.П., Алексанян З.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет, Санкт-Петербургский государственный университет,
Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой РАН
ПРЕДОБРАБОТКА СИГНАЛОВ ТЕНЗОТРЕМОГРАММЫ С
ПОСЛЕДУЮЩЕЙ КЛАССИФИКАЦИЕЙ В ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ..... 284
- Меклер А.А., Шварц Д.Р., Рымарь В.И., Дмитриенко В.В., Кавсан В.М.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича,
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет,
Украина, Киев, Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины
КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ПРОФИЛЕЙ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ В ОПУХОЛЯХ ГОЛОВНОГО МОЗГА 284
- Резунков А.Г., Резункова О.П.
Россия, Санкт-Петербург, ООО ЦНТСП «Инновационные технологии»,
Смольный институт Российской академии образования
ЗАЩИТНО-АДАПТАЦИОННЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС С ЭЛЕМЕНТАМИ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО
ТЕСТИРОВАНИЯ И ЕГО ПРОВЕРКА В УСЛОВИЯХ КОМПЬЮТЕРНОГО КЛАССА 285
- Резунков А.Г., Резункова О.П.
Россия, Санкт-Петербург, Федеральный центр сердца, крови и эндокринологии
им. В.А. Алмазова
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОМПЬЮТЕРА НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЧЕЛОВЕКА. 285
- Романов С.П.
Россия, Санкт-Петербург, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИНТЕГРАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ МОТОРНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНАЛИЗА УДЕРЖИВАЕМОГО ИЗОМЕТРИЧЕСКОГО УСИЛИЯ
КАК ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ВРЕМЕННОГО РЯДА 286
- Рудницкий С.Б., Вассерман Е.Л., Карташев Н.К., Жвалевский О.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
КОМПЛЕКСНАЯ ОБРАБОТКА БИОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ КАК ОСНОВА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДИАГНОСТИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА.. 287

Рудницкий С.Б. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПО МИНИМАЛЬНОМУ ОБЪЕМУ ВЫБОРКИ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ЧЕЛОВЕКА.....	288
Рудницкий С.Б. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ФАКТОРЫ «ЛОЖНАЯ ТРЕВОГА» И «ПРОПУСК ПРИЗНАКА» В БИОМЕТРИЧЕСКИ И МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ	288
Соломатин В.Ф., Шуваев В.Т. Россия, Санкт-Петербург, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН О ПОСТРОЕНИИ АВТОИНТЕРВАЛОГРАММ ФРАГМЕНТОВ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ РЕАКЦИЙ НА ПЕРИОДИЧЕСКУЮ СВЕТОВУЮ СТИМУЛЯЦИЮ.....	289
Тишков А.В., Хромов-Борисов Н.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА И ЕЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	290
Турков И.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ.....	290
Эюбова Н.И., Тишков А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН МНОГОМЕРНЫЙ АНАЛИЗ В ЗАДАЧЕ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЯ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ....	291
Юсупов Р.М., Рудницкий С.Б. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ БИОМЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАТИКИ	292
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ.....	294
Биненко В.И. Россия, Санкт-Петербург, Научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН РИСК И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТРЕНДОВ СТИХИЙНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ БЕДСТВИЙ.....	294
Борисов А.П. Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН ДИАГНОСТИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ	294
Бузников А.А., Горохов В.Л., Струков Д.Р. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОГНИТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	295
Бузников А.А., Тимофеев А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» РАЗРАБОТКА МЕТОДА И АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ИНДИКАТОРНЫХ ВИДОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ	296
Василевский А.М., Коноплев Г.А, Торопов Д.К. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», ФГУП «Гос.НИИ ОЧБ» ФМБА России АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИНА.....	297

- Викторов С.В.
Россия, Санкт-Петербург, Научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН
МОРСКИЕ И БЕРЕГОВЫЕ ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ ФИНСКОГО ЗАЛИВА 298
- Гурьев А.Т., Абрамова Л.В., Бачурин И.В., Алешко Р.А., Пугин М.С., Головин В. А.,
Трубин Д.В., Торхов С.В.
Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет, Институт
информационных космических технологий, Архангельский филиал ФГУП «Рослесинфорг»
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАСПРЕДЕЛЕННАЯ БАЗА ДАННЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ
АРХАНГЕЛЬСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА 299
- Кащеев С.В., Бузников А.А., Жевлаков А.П.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ», «Научно – производственная корпорация «Государственный
оптический институт им. С.И. Вавилова»
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ АВИАЦИОННОГО ЛИДАРА С УЛЬТРАСПЕКТРАЛЬНЫМ
РАЗРЕШЕНИЕМ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ГАЗОПРОВОДОВ И
ОБЪЕКТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ 299
- Кудряшова Е.В., Шестаков Л.Н., Гурьев А.Т., Полончик О.Л., Алешко Р.А., Пугин М.С.,
Гершензон В.Е., Сергеева М.А., Майданович О.В., Гамов В.Ю., Косарев А.Н.
Россия, Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет,
Москва, Инженерно-технологический центр «СканЭкс»,
Мирный, 1-й Государственный испытательный космодром «Плесецк»,
Научно-производственное объединение «Новатор»
КОСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕВЕРНЫХ И АРКТИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ..... 300
- Опарина В.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В РОССИИ . 301
- Павлов В.В., Гурьев А.Т., Васендина И.С.
Россия, Москва, Институт конструкторско-технологической информатики РАН
Северный (Арктический) федеральный университет
СТРУКТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА 301
- Парфенов В.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ»
ЛАЗЕРНЫЙ МОНИТОРИНГ ПАМЯТНИКОВ..... 302
- Парфенов В.А., Григорьева И.Д.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ»
ТЕХНОЛОГИЯ ТРЕХМЕРНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В НАУКЕ,
ТЕХНИКЕ И РЕСТАВРАЦИИ 303
- Рыбаков Ю.В., Щукин Г.Г.
Россия, Санкт-Петербург, Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова
ОБНАРУЖЕНИЕ ПОДПОВЕРХНОСТНЫХ ОЧАГОВ ТОРФЯНЫХ ПОЖАРОВ НА ОСНОВЕ
ПРИМЕНЕНИЯ СВЧ-РАДИОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ..... 303
- Сонюшкин А.В., Кучейко А.А., Никитский А.Н.
Россия, Москва, Инженерно-технологический центр «СканЭкс»
КОМБИНИРОВАННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ И РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ
ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА ДЛЯ ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ ПЛОЩАДИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ 304
- Филимонова Н.А., Евтушенко Н.В., Кучейко А.А.
Россия, Москва, Инженерно-технологический центр «СканЭкс»
ТЕХНОЛОГИИ ОПЕРАТИВНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ
НА МОРСКИХ АКВАТОРИЯХ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА..... 304

Черноок В.И., Васильев А.Н., Бузников А.А., Глазов Д.М., Мелентьев В.В. Россия, Санкт-Петербург, Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по развитию и эксплуатации флота (Гипрорыбфлот), Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО АВИАМОНИТОРИНГА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МОРЕЙ РОССИИ	305
Шилин Б.В. Россия, Санкт-Петербург, Научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН ВИДЕОСПЕКТРАЛЬНАЯ СЪЁМКА И НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В АЭРОКОСМИЧЕСКИХ МЕТОДАХ	306
Щукин Г.Г., Караваев Д.М. Россия, Санкт-Петербург, Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова ИНФОРМАЦИОННЫЕ СВЧ-РАДИОМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ АТМОСФЕРЫ	306
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ	307
Александров В.В., Александрова В.В., Зайцева А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена ВИРТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ СЦЕН	307
Александрова В.В. Россия, Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И СИМУЛЯЦИЯ ТРЕХМЕРНЫХ ТЕЛ, ФИГУР И СЦЕН	307
Васильев М.П., Касаткин В.В., Корзина М.И., Лысенко А.А., Лысенко В.А., Романов В.Е., Хохлова В.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет, Институт информационных и космических технологий УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО СПЕЦИАЛИЗАЦИИ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»	308
Демидов А.В., Лысенко В.А., Гурьев А.Т., Корзина М.И., Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет, Институт информационных и космических технологий МОДЕЛИ ДИЗАЙНА	309
Дмитриева Л.М., Макарова Т.В. Россия, Омск, Омский государственный технический университет РАЗВИТИЕ ГОТОВНОСТИ К САМООБРАЗОВАНИЮ – ОСНОВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В ДИЗАЙНЕ	310
Дроздов В.Н. Россия, Санкт-Петербург, Северо-западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна КОМПЬЮТЕР – УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДИЗАЙНА	310
Дроздова Е.Н., Шиленкова Н.В. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна БАЗА ДАННЫХ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДИЗАЙНЕРА	311

- Жигалов И.Е., Новиков И.А.
Россия, Владимир, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых
ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ ПРОГРАММИРОВАНИЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ..... 312
- Жигалов И.Е., Озерова М.И.
Россия, Владимир, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых
ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВЫХ РАБОТ ПО ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ WEB- И МУЛЬТИМЕДИА-ТЕХНОЛОГИЙ 313
- Жигалов И.Е., Шевченко Д.В.
Россия, Владимир, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ КУРСОВЫЕ ПРОЕКТЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ
В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... 313
- Жуков В.Л.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна
ДИЗАЙН В ИСКУССТВЕННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ..... 314
- Жукова Л.Т., Жуков В.Л.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО «ХАБА» В ОБЛАСТИ ДИЗАЙНА И ТЕХНОЛОГИИ
ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ..... 315
- Жукова Л.Т., Кузнецов Л.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ДИЗАЙНЕ СРЕДОВЫХ ОБЪЕКТОВ 315
- Иванов В.М., Орлов П.А., Холина А.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИАДИЗАЙНЕ 316
- Иванов К.Г., Гальхаупт М.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна
Германия, Крефельд, Hochschule Niederrhein ReinarstraBe 49 47805 Krefeld Germany
ДИЗАЙН ЗВУКА..... 317
- Иванов К.Г., Иванов Д. К., Гальхаупт М.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна
Германия, Крефельд, Hochschule Niederrhein ReinarstraBe 49 47805 Krefeld Germany
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВОГО ДЕКОРАТИВНОГО ЭФФЕКТА В ДИЗАЙНЕ..... 317
- Иванов К.Г., Иванов Д.К., Майбуrows С.П.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна.
ПОЛУЧЕНИЕ ДИНАМИЧНЫХ КАРТИН ИНТЕРФЕРЕНЦИИ..... 317
- Иванов К.Г., Иванов Д.К., Пастухов А.Ю.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна
ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРТИН СТОЯЧИХ ВОЛН В ДИЗАЙНЕ 318
- Касаткин В.В., Лысенко В.А., Санжаров В.Б., Тюрина Е.В.
Россия, Санкт-Петербург, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна
ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДИЗАЙН» 318

Кисленко Л.С., Третьяков А.А., Стажкова С.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича ДИЗАЙН-ПРОЕКТ: «САЙТ КАФЕДРЫ ДИЗАЙНА КОСТЮМА СПБГХПА ИМ. А.Л. ШТИГЛИЦА»	319
Коваленко А.Н. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ДИЗАЙН СОБЫТИЙ. ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	319
Колбанев М.О., Кисленко Л.С., Радевич С.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ НА КАФЕДРЕ ИУС СПБГУТ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА	320
Константинов И.Ю., Беспрозванный Ю.Ю., Семенов С.А. Россия, Москва, Московский государственный университет печати ДИЗАЙН ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИЕМНОЙ КАМПАНИИ УНИВЕРСИТЕТА	321
Костюченко О.А. Россия, Санкт-Петербург, Детская студия мультимедиа «М-ART» МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ ПРОЕКТ «ПИСЬМА С ФРОНТА»	321
Кузнецов А.Ю., Ананьева Т.А., Лысенко В.А., Сальникова П.Ю., Корзина М.И. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна, Архангельск, Архангельский государственный технический университет СОЗДАНИЕ ДИСПЕРСНОПОЛНЕННЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	322
Линецкий А.Б. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургское отделение Союза дизайнеров России ДИЗАЙН ИНФОРМАЦИОННОГО ПОРТАЛА СОЮЗА ДИЗАЙНЕРОВ РОССИИ	323
Лысенко В.А., Касаткин В.В., Гурьев А.Т., Корзина М.И., Сальникова П.Ю., Сычугов Д.Н., Титова Л.В., Кузнецов А.Ю., Лысенко О.В., Бурлай Е.Г., Суворов В.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Архангельск, Северный (Арктический) Федеральный университет, Институт информационных и космических технологий ОТКРЫТЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС «ВОПЛОЩЕНИЕ ДИЗАЙНА»	323
Лысенко В.А., Касаткин В.В., Лысенко А.А., Корзина М.И., Сальникова П.Ю., Кузнецов А.Ю., Титова Л.В., Сычугов Д.Н., Лысенко О.В., Суворов В.В., Бурлай Е.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Архангельск, Северный (Арктический) Федеральный университет, Институт информационных и космических технологий «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ»: АВТОРСКИЙ КУРС	324
Лысенко В.А., Лысенко А.А., Сальникова П.Ю., Корзина М.И., Михалчан А.А., Лысенко О.В., Бурлай Е.Г. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна, Архангельск, Архангельский государственный технический университет НАНОРАЗМЕРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ В СИСТЕМНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПОРИСТЫХ ЭЛЕКТРОДОВ	325
Лысенко В.А., Сидорук Р.М., Райкин Л.И., Соснина О.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна, Нижний Новгород, Нижегородский областной центр новых информационных технологий Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева МОДЕРНИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ И БАКАЛАВРОВ ПО ПРОФИЛЮ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ»	325

- Майбуров С.П., Иванов Д.К., Платонова Н.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна
ЛЕКЦИОННЫЕ ДЕМОСТРАЦИИ ПО ФИЗИКЕ 326
- Майбуров С.П., Иванов К.Г., Платонова Н.В.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАКОНОВ ФИЗИКИ В ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ 326
- Мальгунова Н.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна
МЕТОД АДАПТИВНЫХ ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ В ДИЗАЙНЕ ЖАККАРДОВЫХ ТКАНЕЙ
КАК РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 326
- Медведев В.Ю.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна
ФОРМИРОВАНИЕ РАЗДЕЛА САЙТА О СИСТЕМЕ ДИСЦИПЛИН ДИЗАЙНОВЕДЕНИЯ 327
- Озерова М.И.
Россия, Владимир, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых
ДИЗАЙН ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ 328
- Преснецова Н.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна
ДВУХПЛОСКОСТНАЯ РЕЛЬЕФНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В ДИЗАЙНЕ ТЕКСТИЛЯ,
КАК РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 328
- Райкин Л.И., Райкин И.Л., Сидорук Р.М.
Россия, Нижний Новгород, Нижегородский областной центр новых информационных
технологий Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева
РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ДИЗАЙНА – ПЕРВАЯ СТАДИЯ В СОЗДАНИИ
ЦИФРОВОГО ПРОТОТИПА ИЗДЕЛИЯ 329
- Гурьев А.Т., Дроздов В.Н., Касаткин В.В., Коваленко А.Н., Лысенко В.А., Романов В.Е.,
Сидорук Р.М., Корзина М.И., Михайлова А.С., Сальникова П.Ю., Сухих Т.И., Сычуглов Д.Н.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна,
Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии
и дизайна, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
Архангельск, Северный (Арктический) Федеральный университет, Институт информационных и
космических технологий, Нижний Новгород, Нижегородский областной центр новых информационных
технологий Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева
ИНФОРМАЦИОННЫЙ РЕСУРС СЕКЦИИ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИЗАЙНЕ»
XII САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА (РИ – 2010)» 330
- Романов В.Е., Сидорук Р.М., Райкин Л.И., Соснина О.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна, Нижний Новгород, Нижегородский областной центр новых информационных
технологий Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ И БАКАЛАВРОВ ПО ПРОФИЛЮ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ДИЗАЙНЕ» 330
- Туголукова Е.Н.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
технологии и дизайна
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ - ИНСТРУМЕНТ ДИЗАЙНЕРА ПЕЧАТНЫХ
ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИЗДАНИЙ 331

Хубаев Г.Н. Россия, Ростов-на-Дону, Ростовский государственный экономический университет «РИНХ» ДИЗАЙН ОБЪЕКТА: ЭКСПЕРТНОЕ РАНЖИРОВАНИЕ ВАРИАНТОВ.....	332
Шляхтенко П.Г., Нефедов В.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна, Военно-морская академия им. Н.Г. Кузнецова КОМПЬЮТЕРНЫЙ ДИЗАЙН ЦВЕТНЫХ РИСУНКОВ	332
Шляхтенко П.Г., Нефедов В.П. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна, Военно-морская академия им. Н.Г. Кузнецова МЕТОД КОМПЬЮТЕРНОГО КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ИХ ДИФРАКЦИОННЫМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ	333
Шляхтенко П.Г., Нефедов В.П., Труевцев Н.Н. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна, Военно-морская академия им. Н.Г. Кузнецова КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДИФРАКЦИОННЫХ КАРТИН ОТ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПЛОСКИХ ПЕРИОДИЧЕСКИХ СТРУКТУР	333
Яковлев С.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СРЕДА ПОДДЕРЖКИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ.....	334
Яковлева Р.О., Яковлев В.В. Россия, Архангельск, Северный (Арктический) Федеральный университет, Институт информационных и космических технологий ВЕБ-ДИЗАЙН КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ ГЛОБАЛЬНОЙ СЕТИ	335
Lysenko V.A., Lysenko A.A., Salnikova P.Y., Korzina M.I., Mikhilchan A.A., Astashkina O.V. Russia, St. Petersburg, St. Petersburg State University of Technology and Design Russia, Arkhangelsk, Arkhangelsk State Technical University SYSTEM ENGINEERING OF POROUS ELECTRODES	335
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОЛИГРАФИИ..... 336	
Белая Т.И. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА РАЗВИТИЕ ГРАФИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА.....	336
Борисенко Е.А., Быховец А.П., Виноградов Е.Л. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ УВЕЛИЧЕНИЯ ЗНАЧЕНИЯ ТОНА В ПЕЧАТНЫХ ПРОЦЕССАХ МЕТОДОМ МИКРОСКОПИИ МОДЕЛЬНЫХ ОТТИСКОВ.....	336
Борисенко Е.А., Виноградов Е.Л., Новиков А.И., Павлова Н.А. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна УВЕЛИЧЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ТОНА ПРИ ПЕРЕНОСЕ ИНФОРМАЦИИ НА ФОТОФОРМУ, ПЕЧАТНУЮ ФОРМУ И ПОДЛОЖКУ ОТТИСКА В ОФСЕТНОЙ ПЕЧАТИ.....	337
Виноградов Е.Л., Тропец В.А. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ПРОЗРАЧНОСТИ, КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРОПУСКАНИЯ, ДИФфуЗНОГО РАССЕЯНИЯ И ПОГЛОЩЕНИЯ СВЕТА ПЕЧАТНОЙ БУМАГОЙ	337

- Горбачев В.Н., Кайнарова Е.М.
Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
СТАТИСТИЧЕСКАЯ АТАКА НА ЦВЗ, ВСТРОЕННЫЕ В БИТОВЫЕ ПЛОСКОСТИ ПОЛУТОНОВОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ 338
- Груздева И.Г.
Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
К ВОПРОСУ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ЛАКОВ 338
- Дмитрук В.В.
Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНФИГУРАЦИИ И ОБЪЕМА ПЕЧАТНОЙ ЯЧЕЙКИ ФОРМНОГО ЦИЛИНДРА ГЛУБОКОЙ ПЕЧАТИ НА КРАСКОПЕРЕНОС 339
- Дорогин А.В., Песиков Э.Б.
Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО ИЗДАТЕЛЬСТВА 340
- Дроздова Е.Н., Шиленкова Н.В.
Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ВЕРСТАЛЬЩИКА В МАЛОМ ИЗДАТЕЛЬСТВЕ 340
- Дроздова Е.Н., Юрченко Н.Д.
Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
РЕАЛИЗАЦИЯ СЕРВЕРНОЙ ЛОГИКИ В ВИДЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ НА БАЗЕ СУБД ORACLE . 341
- Дроздов В.Н., Шефер Е.А.
Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ЦИФРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБЪЕКТАМИ С БИНАРНЫМ ВХОДОМ 342
- Иванов А.И., Ярчук М.В., Самохвалов А.А.
Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
НЕПОЛИГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ 342
- Кайнарова Е.М.
Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ЭЛЕКТРОННОГО ИЗДАНИЯ 343
- Кайнарова Е.М., Кулик А.Н., Марьясова К.А.
Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
МЕТОДЫ СТЕГАНОГРАФИИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ 343
- Кайнарова Е.М., Метелев И.К.
Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна
ВСТРАИВАНИЕ ЦВЗ В НАИМЕНЕЕ ЗНАЧАЩИЕ БИТЫ НА ОСНОВЕ УСЛОВИЯ РАВЕНСТВА ЯРКОСТИ 344

Канатенко М.А. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ЛАЗЕРЫ В ПОЛИГРАФИИ	344
Коваленко А.Н. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна К ФОРМАЛЬНОЙ МОДЕЛИ РАБОЧЕГО ПОТОКА	345
Колмаков А.А. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна СИНТЕЗ АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ СТАБИЛИЗАЦИИ СКОРОСТИ СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ	345
Комолова Н.В. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ И ПЛАНИРОВАНИИ ЦИФРОВОГО ПЕЧАТНОГО ПРОИЗВОДСТВА	346
Липатова Т.Б. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ИНСТРУМЕНТЫ E-LEARNING 2.0 ПРИ ПОДГОТОВКЕ РЕДАКТОРОВ И ЖУРНАЛИСТОВ	347
Песиков Э.Б. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ВИРТУАЛЬНОГО ИЗДАТЕЛЬСТВА	347
Песиков Э.Б., Тараненко Е.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ СТРАТЕГИИ ВИРТУАЛЬНОГО ИЗДАТЕЛЬСКО- ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ПОМОЩЬЮ ИМИТАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ANYLOGIC» ..	348
Рогачев В.А. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ПОЛНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ИНФРАКРАСНОЙ СИСТЕМЫ	348
Смирнов А.В. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ КНИЖНОГО РЫНКА НА ОСНОВЕ МОНИТОРИНГА БУКИНИСТИЧЕСКИХ ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛОВ.....	349
Тимофеева. Е.А. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна СПЕЦИФИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЯ СЕТЕВОГО ДИЗАЙНА И ЕЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ»	350
Шиков А.Н. Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ПРАКТИКУМОВ В ПРЕПОДАВАНИИ ИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН	350

Щаденко А.А.

Россия, Санкт-Петербург, Северо-Западный институт печати Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна

ОШИБКИ КВАНТОВАНИЯ ПРИ РАСТРОВОМ ПРЕОБРАЗОВАНИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ
В АВТОТИПНОЙ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ 351

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ 352

Волгин П.Н.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЯХ СИСТЕМ

МОНИТОРИНГА ОБСТАНОВКИ 352

Гальяно Ф.Р., Ванурин С.М.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ СИНГУЛЯРНОГО РАЗЛОЖЕНИЯ МАТРИЦЫ ДЛЯ

ЗАДАЧИ АНАЛИЗА ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ 352

Ивакин Я.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ ИНТЕРПРЕТАЦИИ

РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ СИТУАЦИИ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ 353

Осипов В.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
АССОЦИАТИВНАЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА

354

Осипов В.Ю.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РЕКУРРЕНТНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ С

УПРАВЛЯЕМЫМИ СИНАПСАМИ 354

Осипов В.Ю., Кох С.А.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
УПРАВЛЕНИЕ ИЗБЫТОЧНОСТЬЮ ДАННЫХ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

355

Панькин А.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ 356

Свиньин С.Ф., Власенко Ю.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН,
Архангельск, Поморский государственный университет им. М.В. Ломоносова

СГЛАЖИВАЮЩИЕ СПЛАЙНЫ В ЗАДАЧАХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ 356

Смирнова О.В.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И

ОЦЕНКИ РИСКОВ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ 356

Шульдешов Ю.Л., Ларионов Д.Ю., Шайда С.С.

Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН
МЕТОД ГЕНЕРАЛИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ В

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ 357

НАУЧНАЯ ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ» 358

Григорьева М.В., Маврин П.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики АВТОМАТИЧЕСКАЯ ГЕНЕРАЦИЯ МНОЖЕСТВА ВАРИАНТОВ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРОЧНЫХ РАБОТ ..	358
Григорьева М.В., Маврин П.Ю. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПРОВЕРКИ ПРОГРАММНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..	358
Калашникова А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики ОБ ИССЛЕДОВАНИИ ИНСТРУМЕНТОВ СТАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КОДА НА ПРЕДМЕТ УЯЗВИМОСТИ	359
Кипяткова И.С. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ СЛИТНОЙ РУССКОЙ РЕЧИ, ИСПОЛЬЗУЮЩАЯ СВЕРХБОЛЬШОЙ СЛОВАРЬ.....	360
Клеймёнов А.В. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики К ЗАДАЧЕ ПОИСКА СХОЖИХ ОБРАЗЦОВ ВРЕДНОСНОГО КОДА ПРИ АНАЛИЗЕ УЩЕРБА ОТ ЕГО ДЕЙСТВИЙ	360
Коробовский И.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики О ВАЖНОСТИ НЕТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ФИРМЫ..	361
Орлов К.М. Россия, Санкт-Петербург, 4 филиал ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОМЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	361
Орлов К.М. Россия, Санкт-Петербург, 4 филиал ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» КОМПЛЕКСНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МНОГОМЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ	362
Янковская А.А. Россия, Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ И УНИЧТОЖЕНИИ ЭЛЕКТРОННЫХ ДОКУМЕНТОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ	363
ОГЛАВЛЕНИЕ.....	364