

**НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «АЭТЕРНА»**



# **ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

**Сборник статей  
Международной научно-практической конференции  
10 февраля 2016 г.**

**Уфа  
АЭТЕРНА  
2016**

УДК 001.1  
ББК 60

***Ответственный редактор:***

**Сукиасян Асатур Альбертович**, кандидат экономических наук.

***Редакционная коллегия:***

**Юсупов Рахимьян Галимьянович**, доктор исторических наук

**Шайбаков Риф Насибуллович**, доктор экономических наук

**Козырева Ольга Анатольевна**, кандидат педагогических наук

**Закиров Мунавир Закиевич**, кандидат технических наук

**Мухамадеева Зинфира Фанисовна**, кандидат социологических наук

**Грузинская Екатерина Игоревна**, кандидат юридических наук

**Т 57**

**ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ:** сборник статей Международной научно-практической конференции (10 февраля 2016 г., г. Уфа). - Уфа: АЭТЕРНА, 2016. – 210 с.

ISBN 978-5-906849-29-8

Настоящий сборник составлен по итогам Международной научно - практической конференции «ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ», состоявшейся 10 февраля 2016 г. в г. Уфа. В сборнике статей рассматриваются современные вопросы науки, образования и практики применения результатов научных исследований

Сборник предназначен для научных и педагогических работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а так же за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

При перепечатке материалов сборника статей Международной научно - практической конференции ссылка на сборник статей обязательна.

**Сборник статей** постатейно размещён в научной электронной библиотеке **elibrary.ru** и зарегистрирован в наукометрической базе **РИНЦ** (Российский индекс научного цитирования) по договору № 242 - 02 / 2014К от 7 февраля 2014 г.

УДК 001.1  
ББК 60

ISBN 978-5-906849-29-8

© ООО «АЭТЕРНА», 2016  
© Коллектив авторов, 2016

## ДИСПЕРСНОУПРОЧНЁННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ УДАРНЫМ НАГРУЖЕНИЕМ ПОТОКОМ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ЧАСТИЦ

Перспективным направлением в области высоких технологий является получение композиционных материалов с улучшенными физико - механическими свойствами за счёт подбора сочетаний основного химического состава и включений. В качестве конструкционных материалов широко применяют дисперсноупропрочнённые композиты. Одним из наиболее эффективных методов получения дисперсноупропрочнённых композиционных материалов является обработка потоком высокоэнергетических порошковых частиц дисперсностью от микрометров до сотен микрометров в режиме технологии сверхглубокого проникания [1,2]. В технологическом режиме сверхглубокого проникания частиц, метаемых взрывом, осуществляется проникание порошковых частиц на глубину до сотен и тысяч размеров частиц [3, с.73]. Полученный обработанный образец можно назвать композиционным материалом, т.к. в отличие от процесса легирования, при прошивке частицами в металлической заготовке формируются каналы [1, с. 70] с молекулярными новообразованиями, вдоль которых зона локальной деформации отделяет внедрённые частицы от основы, при этом проявляется система структурных уровней деформации [4] в материале заготовки.

**Задачи исследования.** Исследование ударно - волновых процессов при соударении высокоскоростных частиц с материалом заготовки и уровней пластической деформации в локальных областях проникания частиц и в объёме материала; определение проникающего действия частиц при однократном нагружении фронтом ударной волны (УВ) и прошивке высокоскоростными частицами в технологическом режиме сверхглубокого проникания при скорости метания частиц 1 - 3,5 км / с и плотности потока частиц менее 1 г / см<sup>3</sup>.

**Результаты и обсуждение.** Исследование свойств и структуры дисперсноупропрочнённых материалов, полученных обработкой в режиме сверхглубокого проникания проведены на основе теории ударных волн и динамического деформирования материалов при ударно - волновом нагружении.

Обработка изделия высокоскоростным потоком частиц, разогнанных энергией взрыва, состоит из двух процессов: воздействие ударной волны газообразных продуктов детонации и потока частиц. Воздействие потока частиц в свою очередь складывается из серии индивидуальных короткоимпульсных ударов частиц.

Проведен расчёт параметров ударно - волнового нагружения твёрдых тел –давления соударения частиц с материалом изделия. Определение параметров УВ в материале заготовки проведено графоаналитическим методом. Существует зависимость между скоростью фронта ударной волны  $D$  в мишени и скоростью частиц материала мишени за фронтом ударной волны  $u$  [5, с.118]:

$$D = c_0 + \alpha u, \quad (1)$$

где  $c_0$  и  $\alpha$  – эмпирические константы.

Давление соударения  $p$  и волновые скорости связаны зависимостью:

$$p = \rho u D, \quad (2)$$

где  $\rho$  – плотность материала мишени,  $u$  примем за массовую скорость (скорость частиц в ударной волне мишени).

В соответствии с данным методом построены ударные адиабаты для материалов мишени и метаемых частиц в интервале скоростей до 3 – 3.5 км / с с использованием коэффициентов  $c_0$  и  $\alpha$ . Параметры соударения определяются зеркальным отображением интересующей адиабаты относительно линии скорости ударника. В результате получены спектры давлений соударения частиц, метаемых со скоростью  $\sim 2$  км / с в локальной области взаимодействия частицы со сталью и медью, охватывая интервал  $\sim 53 - 165$  ГПа [6, с.13].

Давление ударной волны продуктов детонации составляет  $\sim 1$  ГПа и совокупное давление соударения потока частиц с материалом заготовки составляет 12 - 14 ГПа [6, с.30, 33].

Таблица. Уровень давлений соударения в локальной области взаимодействия частиц со сталью и медью

| Материал частицы | Давления соударения, ГПа |      |
|------------------|--------------------------|------|
|                  | сталь                    | медь |
| C                | 53                       | 57   |
| Ti               | 75                       | 78   |
| Cr               | 121                      | 124  |
| Ni               | 123                      | 127  |
| W                | 158                      | 165  |

В соответствии с моделью Буссинеска [7, с.9] можно принять, что от воздействия частицы «в точке» давление убывает по экспоненциальному закону. Примем, что в среднем локальное давление соударения индивидуальной частицы составляет  $\sim 100$  ГПа, которое по экспоненте убывает до значений фонового давления при обработке потоком частиц ( $\sim 1 - 12$  ГПа), при этом зона экспоненциального изменения давления соответствует последовательному формированию структурных уровней деформации в материале заготовки.

Величина давления ударного нагружения соответствует некоторому механизму деформирования в металлах и сплавах [8]. При сверхглубоком проникании частиц деформация протекает со скоростью  $10^6 - 10^8 \text{ с}^{-1}$ , проявляется неустойчивость процесса пластического течения и возникают области локализации деформации. При значениях скоростей деформаций и давлений вблизи локальной области воздействия частицы может превалировать процесс двойникования на основе системы оборванных или частичных дислокаций. В переходе к области фонового давления массовой обработки потоком частиц и УВ более вероятным является формирование развитой дислокационной системы (рис. 1). По совокупности дефектов, обнаруженных при сверхглубоком проникании в меди, обычно склонной к двойникованию, можно предположить, что дефекты в переходной зоне образуются в следующей последовательности: тонкие деформационные микродвойники, затем двойники и далее ячеистая дислокационная структура, что хорошо согласуется с данными работы [9].

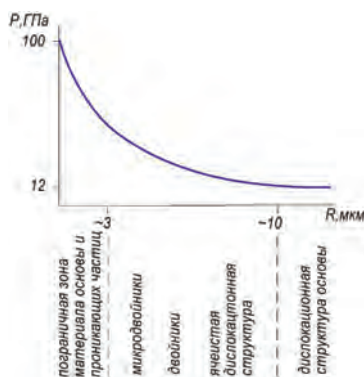


Рис. 1. Структурные уровни деформации при изменении давления  
вблизи канала проникающей частицы

В работе [9, с.2] при обработке меди частицами карбида кремния и никеля сделана попытка по размерам дефектов и ячеек установить локальные давления в преграде. По данным работы после обработки меди в режиме сверхглубокого проникновения на глубине 15 мм формируется ячеистая дислокационная структура с размером ячейки 0.15 - 0.3 мкм, образующейся под давлением ~15 - 20 ГПа, ячейки размером 0.7 мкм образуются под давлением ~5 ГПа. При обработке частицами в режиме сверхглубокого проникновения размер найденных ячеек менее 0.7 мкм. Обнаружены двойники толщиной 7 - 120 нм (деформационные двойники и субзёрна образуются при давлениях 17 - 40 ГПа).

Конкретное место локализации данных дефектов не всегда можно установить практически, так как в пластичных материалах каналы после прохождения частиц полностью или частично завариваются из-за ответных реакций напряжённых структур.

Возможность обеспечить объёмное микролегирование материала основы за счёт модификации металлов и сплавов является основной задачей при создании композиционных материалов. Композиционные материалы могут быть получены за счёт внедрения частиц металлов, неметаллов и высокотвёрдых, термостойких, износостойких химических соединений. Обработка порошковыми частицами W, Cr, Zr, Ti обеспечивает концентрацию от 0.05 до 1 % в точке и более; повышение микротвёрдости в объёме на 30 % и более, на поверхности до 2 - х раз [6, с.126, 132]. Элементный анализ проведен с применением микроанализатора EDAX электронного микроскопа FEI Quanta - 200 (рис.2). Шлифы для исследований полировались и подвергались травлению с азотной кислотой.

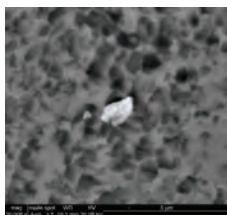
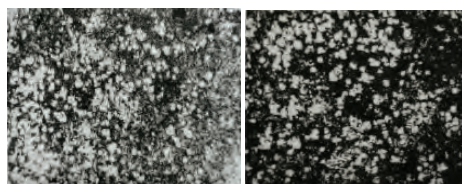


Рис.2. Элемент частицы вольфрама в меди МЗ

Ударно - волновая обработка материалов в режиме сверхглубокого проникания сопровождается эволюцией структуры в объёме обрабатываемой заготовки, например стали 3ХЗМЗФ, которая проявляется в измельчении зёрен в центральной части заготовки, деформацией и текстурированием [10, с.39], при этом более крупный размер зерна в поверхностном слое формируется за счёт теплового мгновенного нагрева до температур от  $\sim 300^{\circ}\text{C}$  и выше [6, с.71]. В нижних торцевых слоях укрупнённое зерно возможно остаётся в результате влияния отражённой ударной волны. Аналогичные изменения происходят в меди [6, с.154], обработанной потоком частиц размером 8 - 12 мкм. Верхние слои материала основы (от 1 мм и более в зависимости от высоты заготовки) имеют более крупнозернистую структуру. На глубине свыше 10 мм от поверхности появляются мелкие субфрагменты размером 10 - 15 мкм (рис.3).



а б

Рис.3. Образование мелких субфрагментов в меди (x200), обработанной потоком частиц хрома - а, б

Таким образом, показана возможность в условиях изменения давления в переходной зоне от канала проникающей частицы к объёму материала заготовки, появления последовательности структурных уровней деформации. Сделан анализ эволюции микроструктуры по глубине медной заготовки, обработанной потоком высокоскоростных частиц в режиме сверхглубокого проникания.

### Список использованной литературы:

1. Ушеренко Ю.С., Алексенцева С.Е., Ушеренко С.М. Особенности эффекта сверхглубокого проникания дискретных частиц в металлические преграды / В сб.: Физ. прочн. и пластичности металлов и сплавов. Тез. докл. XIX межд. конф. 8 - 11 июня, 2015. - Самара: СамГТУ. - С. 70.
2. Алексенцева С.Е., Дисперсноупрочнённые материалы для биомедицины, полученные обработкой высокоскоростным потоком дискретных частиц, разогнанных энергией взрыва. / Образование. Наука. Научные кадры. - 2015. - №2. - С.250 - 253.
3. Алексенцева, С.Е. Исследование особенностей обработки металлов и сплавов высокоскоростным потоком дискретных частиц, разогнанных энергией взрыва канальных зарядов и другими динамическими методами / С.Е.Алексенцева, А.Л.Кривченко // Вестник СамГТУ. Серия "Технические науки". - 2013. - N2(38). - С.71 - 78.
4. Панин, В.Е. Структурные уровни пластической деформации и разрушения / В.Е.Панин, Ю.Ф.Гриняев, В.И.Данилов и др. - Новосибирск: Наука.Сиб.отд - ние, 1990. - 225 с.

5. Орленко, Л.П. Физика взрыва и удара / Л.П.Орленко. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 304 с.
6. Алексенцева С.Е., Особенности взаимодействия потока высокоскоростных дискретных частиц с материалами. - Самара: РИО СамГТУ. - 2015. - 192 с.
7. Киселёв, В.А. Расчёт пластин / В.А.Киселёв. - М.:Стройиздат, 1973. – 151 с.
8. Селиванов, В.В. Ударные и детонационные волны. Методы исследования / В.В.Селиванов, В.С.Соловьёв, Н.Н.Сысоев. - М.: Изд.МГУ, 1990. - 256 с.
9. Хомская, И.В. Структурные превращения и эффекты локализации деформации в меди под действием высокоскоростного потока порошковых микрочастиц / И.В.Хомская, В.И.Зельдович, Н.Ю.Фролова, А.Э.Хейфец, Ю.С.Поносов, С.М.Ушеренко // Фазовые переходы, упорядоченные состояния и новые материалы. - 2007. - С.1 - 4.
10. Алексенцева, С.Е. Обработка стали 3ХЗМЗФ энергией взрыва / С.Е. Алексенцева, Д.В. Исаев, Р.Г. Кирсанов, А.Л. Кривченко // В книге: Эволюция дефектных структур в конденсированных средах, компьютерное моделирование. III Международная школа – семинар. Научный редактор: Старостенков Михаил Дмитриевич. Барнаул, 1996. – С. 39.
- © С.Е. Алексенцева, 2016

**УДК [004]**

**З.Э. Алиева**

студентка 3 курса кафедры Информатики и ИТ, институт ПМИИТ  
Северо - Кавказская государственная гуманитарно - технологическая академия  
КЧР, г. Черкесск, Российская Федерация

## **ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ**

Основные тенденции трансформации экономики в информационную рассматриваются во многих научных работах, где главным образом отмечаются следующие:

— признается доминирующее в экономике положение индустрии информационных услуг, технологий и др.;

— первостепенное значение придается способности государства, бизнеса, предприятия органично вписаться в информационное пространство по сравнению с его индустриальным потенциалом; признается, что информация является основным производственным ресурсом наравне с финансами, материалами, энергией;

— основным фактором перехода к информационной экономике является развитие информационных и коммуникационных технологий во всех сферах экономики [1].

Исследования развития информационной экономики проводили такие известные ученые, как Д. Белл, Ф. Вебер и Д. Боде, Ф. Мах - луп, А. Риис, А. Тофлер, Х. Ханамари и Д. Вада, К. Эрроу. Термин, как принято считать, ввел М. Порат в середине 1970 - х гг., рассматривая шесть секторов экономики, причем сектор первичной информации он выделяет как наиболее важный [1].

В своих работах ученые называют новую экономику информационной, коммуникационной, интернет - экономикой, т.е. подчеркивают то, что в настоящее время для ведения бизнеса необходимо обязательное применение информационных технологий, компьютерных сетей, цифровой связи, современных коммуникаций как базовых средств, без которых невозможно достижение предприятием конкурентного преимущества.

Основной целью предприятий на современном этапе развития экономики России является создание, защита и поддержание своей информационной инфраструктуры на современном уровне. В соответствии с этой целью можно сформулировать и его задачи:

- организация эффективного функционирования предприятия за счет интеграции отдельных функций подразделений с помощью информационных технологий, повышение скорости обработки и предоставления информации, необходимой для принятия решения на всех уровнях управления;

- повышение качества получаемой информации (избавление от шумов) из микросреды — о положении на рынках, состоянии конкурентов, возможностях сбыта, и макросреды — о международном положении, изменении законодательства и т.д.;

- защита информации и информационной системы от несанкционированного доступа;

- повышение эффективности сбыта и маркетинга за счет участия в электронных рынках;

- обеспечение интеграции с другими предприятиями через ведение электронной коммерции.

На решение этих задач существенное влияние будут оказывать общие тенденции развития следующих рынков ИТ:

- производства программного обеспечения (software), если его рассматривать в совокупности с рынком информационных услуг, — составляет около 55 % всего мирового сектора ИТ;

- производства компьютерной техники (hardware) — имеет тенденцию к небольшому снижению, которая вызвана тем, что возрастает роль и доля программного обеспечения;

- коммуникационного оборудования и программ — становится самым динамичным и быстро развивающимся рынком ИТ, особенно в приложениях к электронной коммерции (Business - to - Business — B2B) [1].

Вместе с тем аналитики отмечают тот факт, что бурное развитие информационного обмена приводит к обратному процессу, порождающему глобальный информационный кризис, характеризуемый как «противоречивое единство информационного взрыва и информационного голода». О явлении информационного кризиса в экономике России свидетельствуют оценки состояния формирования и организации исследования информационных ресурсов, которые состоят в следующем:

- недоступность в России важной для развития экономики, особенно инновационной деятельности, информации из развитых стран;

- огромные пробелы в сборе и организации использования информации о состоянии отраслей промышленности, используемой техники, технологий, современных методов и др.;

- недоступность информации для предприятий, особенно малых;
- полная коммерциализация использования информации, созданной за государственный счет;
- достаточно большие затраты средств (в основном, бюджетных) за счет многократного дублирования информации и др.
- Данное проявление информационного кризиса невозможно устранить только за счет новых ИТ, так как перечисленные проблемы во многом являются организационными [1].

### **Список использованной литературы:**

1. Трофимов В.В., Ильина О.П. Кияев В.И., Приходченко А.П., Трофимова Е.В. Информационные системы и технологии в экономике и управлении: учебник для бакалавров / под ред. В. В. Трофимова. — 4 - е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2013. — 542 с.

© З. А. Алиева, 2016

**УДК 339**

**Э.С. Алимова**

Студентка 4 курса кафедры менеджмента и государственного управления  
ГБОУ ВО РК «Крымский инженерно - педагогический университет»  
г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация

## **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ФИРМЫ**

Как известно, туризм - это информационно - насыщенная деятельность. Услуги в туризме никак не могут быть выставлены и рассмотрены в пункте продажи, например, как потребительские товары. Как правило, покупают их заблаговременно и вдали от места потребления. Таким образом, туризм на рынке практически целиком зависит от изображений, средств коммуникации, что невозможны без применения таких средств, как Интернет, журналы, каталоги и т.д.

Поставщики туристических услуг используют ряд коммуникационных технологий, которые обеспечивают прямое спутниковое освещение международных событий, ведение бизнеса с помощью телеконференций с подвижных средств сообщения, а именно возможность совершить звонок в любую точку мира с борта самолета и др. Для того, чтобы получить сведения о месте пребывания и его привлекательных особенностях также нужны видеосредства. В результате использования информационных технологий увеличиваются безопасность и качество туристических услуг, но никак не изменение их явного человеческого содержания.

Пользование турфирмами сети Интернет как канала продвижения собственных услуг может помочь туристам, а также всем заинтересованным лицам извлечь нужную информацию, что очень важно для формирования отечественного выездного туризма. Плюсы применения данной сети для субъектов туристического рынка России понятны:

- безлимитный доступ к информации;
- экономия финансов при междугородных и международных переговорах;

- предоставление информации о передовых технологиях;
- обмен мнениями с коллегами.

Необходимо отметить, что реклама в сети Интернет дешевле, чем обычная, а в большинстве случаев и эффективней, т.к. направлена на целевую аудиторию.

Используя информационные технологии любая турфирма может комплектовать свои туры с помощью глобальной сети Интернет. Информация про какую - то конкретную фирму в сети может быть представлена на сайте, визитке либо полномерном сайте.

Огромным шагом вперед в области информативных технологий в России является создание Российской Туристической Информационной Системы, которая начала работу в 1999 году. Создание базы данных о туристических системах содействуют распространению туристического продукта.

Информационные системы в туризме формируются как для общего, так и для профессионального пользователя. Составными системы информационных технологий в туристском секторе представлены компьютерные системы бронирования, информационные системы авиалиний, электронная отправка средств, телефонные сети, системы проведения телеконференций и т.д.

Активными пользователями информативных технологий являются турагенты и туроператоры. Без компьютерных систем бронирования(КСБ), видеосистем и конструкций взаимодействующих видеотекстов нельзя представить ежедневное планирование и управление операциями. Компьютерные системы бронирования оказывают огромное воздействие на всю туристическую сферу. Примерно 90 % турагентов в Соединенных Штатах Америки и Великобритании объединены с КСБ. Кроме того, КСБ предоставляют ночевки в гостиницах, круизные поездки, аренду автомобилей, курсы валют, уведомления о погодных условиях, сведения о месте пребывания. С помощью таких систем можно зарезервировать все основные сегменты тура – начиная местами в гостиницах и авиаперелетах заканчивая билетами в театр и страховых полисов. Практически они и представляют всеобщую информативную систему, которая предлагает самые основные распределительные сети для всей туристической торговли. Одним соединением через модем с серверами, обладающими соответствующей базой данных, турагенты получают доступ к информации о возможных услугах, цены, времени прибытия и отправления, о свойствах по различному ряду туристических услуг от собственных поставщиков. Кроме того, турагенты могут установить связь с базами данных с целью, совершить и подтвердить свой заказ. Функционирование и эффективность данных систем требуют, чтобы поставщики туристических услуг усвоили хотя бы наименьшую степень технологий (например, навык работы с персональным компьютером и использование сетевых ресурсов в туристических агентствах), для того, чтоб получить доступ к таким системам и быть на них представленными.

На международном рынке туризма в данный период времени функционируют 4 глобальных системы бронирования. В Российской Федерации открыли свои представительства фирмы START AMADEUS и WORLDSPAN.

Агентства, которые устанавливают в своем офисе терминалы Amadeus, должны продемонстрировать, смогут ли они выполнить, по крайней мере, наименьшие объемы бронирования. К примеру, для сведения к нулю абонентской платы со стандартным

вариантом Amadeus нужно забронировать 575 сегментов туров в месяц, а если используется телефонная версия Dial Up – 200 сегментов в месяц.

Worldspan считается самой динамично развивающейся КСБ во всем мире. Из общего числа агентств, которые подключены к Worldspan, более 60 % работают с телефонной версией системы – Dial Link. Как раз - таки этот вариант системы сначала предлагается агентствам, которые впервые решили подключиться к КСБ. Dial Link достаточно доступная система, которая не особо не требует выполнения строгих объемов резервирования.

В связи с обостряющейся регионализацией туристического рынка, расширением наличия иностранных авиакомпаний в РФ, а также в силу некоторых отдельных причин, в представительстве Worldspan ждут существенного увеличения интереса к системам резервирования, особенно, в областях государства.

Galileo – одна из ведущих КСБ в мире, несмотря на заявления, которые делались ранее, до сих пор не имеет своего представительства в Российской Федерации. Однако, несмотря на это, Galileo имеет уже несколько агентств - подписчиков в России. В основном, это представительства зарубежных туристических компаний, либо совместные предприятия.

Кроме тех, что рассматривались выше, в России разработаны и действуют отечественные КСБ, которые дают возможность бронирования отдельных составляющих тура.

Например, «Система Ключ» - поможет заказать места в гостиницах, а система «Сирена» - зарезервировать авиабилеты и другие.

Таким образом, на сегодняшний день российские туроператоры смогут сделать свой бизнес более динамичным и максимально прибыльным благодаря компьютерной системе бронирования.

#### **Список использованной литературы:**

1. Биржаков М.Б., Биржаков К.М., Ушаков М.В. WWW - World Wide Web - Интернет в туризме // Туристские фирмы. - Вып.13.
2. Гуляев В.Г. Новые информационные технологии в туризме. - М.: Издательство "Приор", 2010

© Э.С. Алимова, 2016

**УДК 669.017**

**Ю.А.Балакин**, К.т.н., доцент

**А.А.Будник**, К.т.н., доцент

**И.В.Соколов**, К.т.н., доцент

Кафедра управления качеством инновационных наукоемких производств  
Московский государственный университет технологий и управления  
имени К.Г.Разумовского (ПКУ), Москва, Российская Федерация

#### **МОДЕРНИЗАЦИЯ МОДЕЛИ СТРУКТУРЫ – ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ КОМБИНИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ**

Проблема повышения эффективности металлургических и литейных технологий, в связи с модернизацией для импортозамещения производства, весьма актуальна. Для решения этой насущной задачи успешно применяют, как модифицирование металлов и

различные ВнВ на процесс кристаллизации расплавов, так и комбинированные физико - химические воздействия на жидкие и кристаллизующиеся металлы и сплавы [2].

Целью работы является краткое изложение разработки модернизированной модели структуры расплава и, вытекающей из нее, методики выбора рациональных модификаторов при комбинированной обработке жидкого металла внешней энергией, интенсифицирующей процесс модифицирования расплава, в широком диапазоне температур.

В качестве теоретической основы выбора модификаторов была выбрана оригинальная модель микронеоднородной структуры жидких металлов [1]. Однако, она не учитывала ВнВ на процесс модифицирования кристаллизующегося металла. Перед авторами встала проблема модернизации этой модели, которая нами выполнена на основе нижеследующих рассуждений.

Воздействие примесей и, на наш взгляд, внешней энергии при ВнВ на процесс зарождения кристаллов, в том числе на частицах модификаторов, заключается, прежде всего, в их влияние на размеры и устойчивость кластеров в жидком металле, находящемся в предкристаллизационном состоянии [7].

Следует обратить внимание на тот факт, что ВнВ даже без модификаторов также выполняют эти функции при введении внешней энергии в кристаллизующийся расплав [8].

Различные внешние физические воздействия в сочетании с модификаторами интенсифицируют процессы формирования ядер кристаллизации из модификаторов первого рода, а также явления на поверхности этих ядер, сопровождающиеся группировкой отдельных кластеров вокруг ядер кристаллизации [9].

Такая термодинамическая система, состоящая из ядра и кластерной оболочки, с учетом энергии ВнВ, должна быть более термодинамически устойчива, чем аналогичная структура, формирующаяся в расплаве только за счет его модифицирования.

В качестве характеристической функции процесса модифицирования с ВнВ на расплав была выбрана свободная энергия Гиббса, т.к. процесс идет в условиях близких, изобарно - изотермическим, для которых получены формализованные виды изобарно - изотермического потенциала Гиббса ВнВ. Они необходимы для устойчивого протекания процесса ВнВ на кристаллизацию металла, как отдельного фактора, так и в комплексе с модификатором, воздействующем на элементарные структуры расплава (ЭСР) при его комбинированной обработке [6].

Определены термодинамические условия устойчивости такой ЭРС как поликластер при ВнВ на процесс его формирования. Свободная энергия Гиббса всего поликластера должна быть меньше суммы энергий Гиббса его частей, взятых в отдельности.

Изменение свободных энергий Гиббса ядра и оболочки ЭСР с учетом ВнВ на них представлено в виде оригинальной системы уравнений:

$$\begin{cases} \Delta G_{\text{Я}} = (4/3) \pi r_{\text{Я}}^3 \Delta G_{\text{ВЯ}} + 4 \pi \sigma_{\text{Я}} r_{\text{Я}}^2 - 4 \pi \sigma_{\text{Я}}^2 (r_{\text{Я}}^* - r_{\text{Я}}) / \Delta G_{\text{ВЯ}}, \\ \Delta G_{\text{О}} = (4/3) \pi r_{\text{О}}^3 \Delta G_{\text{ВО}} + 4 \pi \sigma_{\text{О}} r_{\text{О}}^2 - 4 \pi \sigma_{\text{О}}^2 (r_{\text{О}}^* - r_{\text{О}}) / \Delta G_{\text{ВО}}. \end{cases}$$

Здесь  $\Delta G_{\text{Я}}$  и  $\Delta G_{\text{О}}$  – изменения энергий Гиббса при образовании в расплаве твердого включения (ядра) и кластерной оболочки ЭСР при ВнВ соответственно, причем индекс "Я" – относится к параметрам ядра, а индекс "О" – к оболочке;  $r_{\text{Я}}$ ,  $r_{\text{О}}$  и  $r_{\text{Я}}^*$ ,  $r_{\text{О}}^*$  – радиусы сферического включения (ядра), поликластера и критические равновесные значения этих размеров;  $\Delta G_{\text{ВЯ}}$  и  $\Delta G_{\text{ВО}}$  – изменения удельной объемной энергии Гиббса, при образовании

ядра и оболочки ЭСР;  $\sigma_{\text{я}}$  и  $\sigma_1$  – удельная поверхностная энергия на границе раздела ядро - оболочка и оболочка - разупорядоченная зона ЭСР соответственно.

Оригинальность данной системы состоит в учете, вычитаемыми членами уравнений, энергий ВнВ в форме энергий Гиббса, необходимых для устойчивого формирования ядра кристаллизации и его оболочки ЭСР, т.е. в целом поликластера, как устойчиво растущего центра твердой фазы. Выражения энергий Гиббса для обеспечения устойчивости ВнВ на процесс кристаллизации впервые были получены авторами, опубликованы и докладывались на конференциях и съездах литейщиков РФ [2,3].

Для нахождения области существования и устойчивости поликластера, как ЭСР, определен экстремум уравнений системы их дифференцированием по соответствующему радиусу и далее система решена относительно радиуса ядра поликластера  $r_1$ . Упрощение решения проведено с учетом следующих соотношений:

- во - первых; введен  $r_0$  – радиус отдельного кластера, который для различных металлов составляет от 10 до 100 ангстрем, и этот размер кластера считали известным, тогда с его учетом выражены удельные поверхностные энергии:  $\sigma_1 = r_0 / (2\Delta G_{V1})$ ,  $\sigma_{\text{я}} = r_{\text{я}} / (2\Delta G_{V\text{я}})$ ;

- во - вторых; для электронноплотных систем (металлы и вещества с металлическим типом проводимости) экспериментально и теоретически показано, что  $r_{\text{я}} \approx r_{\text{д}} = r_0$ , где  $r_{\text{д}}$  – дебаевский радиус.

С учетом проведенных преобразований, радиус ЭСР (поликластера) можно определить по иррациональному выражению:

$$r_1 = (1 + 1,5 \sqrt{\Delta G_{V\text{я}} / \Delta G_{V1}}) r_0 / 2.$$

Последнее уравнение удобно для анализа, который показал, что:

1) ядро должно быть твердым, а для обеспечения превышения радиуса поликластера  $r_1$  над размером отдельного кластера  $r_0$ , необходимо выполнение следующего соотношения удельных энергий Гиббса ядра и оболочки ЭСР:

$$\sqrt{\Delta G_{V\text{я}} / \Delta G_{V1}} \geq 2 / 3; (1)$$

2) размеры поликластера увеличиваются с возрастанием энергии Гиббса ядра  $\Delta G_{V\text{я}}$ , которая зависит от температуры плавления вещества, т.е. вещество ядра должно быть по возможности более тугоплавким;

3) ядро должно образовывать самостоятельную фазу, значит, быть нерастворимым в окружающем поликластер металле;

4) размеры ядер не должны значительно превосходить дебаевский радиус для данного вещества, потому что с увеличением размеров включений их модифицирующая способность падает из-за ухудшения смачиваемости окружающим расплавом;

5) вещество ядра должно обладать проводимостью металлического типа, т.к. для этого класса радиус поглощения имеет максимальную величину

(10 - 100 Å). Следовательно, получение эффективных ядер из веществ данного класса практически наиболее выгодно.

Необходимо отметить, что эти результаты нашего анализа перекликаются с выводами, приведенными в монографии [1], однако они получены для модернизированной модели, являющейся более общей, чем в указанной работе, учитывающей влияние на структуру расплава не только модификаторов, но и внешней энергии. Выбор модификаторов будет более широким, а критерии их отбора изменяются с учетом наличия в неравенстве (1)

другой характеристической термодинамической функции, а именно свободной энергии Гиббса  $G$ , вместо свободной энергии  $F$ .

Рассмотрим преобразованное выражение неравенства (1) с учетом удельных энтропий включения и металла для двух случаев введения модификатора:

а) расплав перегрет, т.е. его абсолютная температура  $T$  превышает равновесную температуру плавления  $T_0$  ( $T > T_0$ ) металла, тогда для устойчивости процесса комбинированной обработки расплава ВнВ и модификатором его температура плавления может быть определена по выражению:

$$T_0^{\text{вк}} \geq 2,25 T_0 L^{\text{вк}} / L, \quad (2)$$

где  $L^{\text{вк}}$  и  $L$  - удельные теплоты плавления включения и расплава металла.

Следовательно, температура плавления модификатора при незначительном отличие удельных теплот плавления включения и металла должна более чем двукратно превышать температуру плавления расплава. По данным монографии [1] к ним относятся вещества с температурой плавления выше  $2227^\circ\text{C}$ , а по нашим расчетам до  $3000^\circ\text{C}$  и выше. Это имеет место только для тугоплавких металлов, неметаллов или их соединений.

Таких веществ, с учетом плохой растворимости в стали и обладающих проводимостью металлического типа немного. Например, карбиды титана, тантала, циркония; нитриды титана и циркония, а также диборид циркония.

В настоящее время к ним можно прибавить многочисленные ультрадисперсные порошки карбидов (УДПК), которые обладают рядом технологических преимуществ и позволяют получить качественную сталь или сплав с требуемыми потребителю свойствами [7,9].

При ВнВ на расплав, модифицируемый включениями с плохим смачиванием, в частности (УДПК) для экономии внешней энергии и устойчивости процесса зарождения поликластеров в расплаве его перегрев должен быть небольшим, как показали расчеты авторов для железа, меди и алюминия они исчисляются от одного до пяти градусов по шкале Цельсия. Для хорошо смачиваемых включений устойчивость процесса комбинированной обработки может быть расширена при одинаковом уровне внешней энергии в область более высоких перегревов расплава (от десяти до пятидесяти градусов)[4].

б) модификаторы и внешнюю энергию вводят в переохлажденный расплав. В этом случае температура плавления ЭСР, в виде примеси, определяется по выражению:

$$T_0^{\text{вк}} \leq 2,25 T_0 L^{\text{вк}} / L.$$

Следовательно, ВнВ способствует расширению числа элементов и соединений, которые могут быть модификаторами и вводятся в переохлажденный расплавленный металл. Это могут быть вещества с менее упорядоченной структурой, чем расплав металла, в т.ч. с более низкими температурами плавления, чем указаны выше в выражении (2), и, даже ниже значения  $T_0$  модифицируемого металла, например, алюминий.

Авторами рассчитаны расходы энергии ВнВ, необходимые для устойчивого формирования центра кристаллизации при различных ее механизмах. Количество внешней энергии зависит от структуры кристаллической решетки металла, чем более плотная упаковка атомов в кристаллической решетке, тем больше требуется внешней энергии, для устойчивости процесса кристаллизации металла[5].

Таким образом, комбинированная обработка ВнВ и модификаторами может быть успешно проведена, начиная с перегрева расплава и до его переохлаждения, при этом расширяется количественный ряд элементов, модифицирующих обрабатываемый металл.

Технологические рекомендации данной работы находятся в соответствии с результатами экспериментов авторов по вибрационной и комбинированной обработке сталей для пресс - форм литья под давлением алюминиевых сплавов. Химический состав стали, был аналогичен, марке жаропрочной стали - 4Х5МФС, модифицированной иттрием (0,05 - 0,07 % по массе).

Заливку стали проводили при температурах от 1590 до 1610°С в керамические формы. Виброобработку стали, производили на стенде, сконструированном в цехе точного литья Уфимского завода автомобильных моторов. Изготовлено несколько комплектов литых вставок пресс - форм литья под давлением детали «Блок цилиндров двигателя». Параллельно заливались формы с образцами для механических испытаний по аналогичным режимам.

Исследованием металла литых и термообработанных образцов и заготовок зафиксировано повышение прочности до 20 % , пластичности до двух раз, трещиностойчивости до 15 % . Изучение микроструктуры образцов показало измельчение литого аустенитного зерна в 3 – 3,5 раза по сравнению со структурой стали по заводской технологии. Достигнуто увеличение эксплуатационной стойкости отлитых пресс - форм различной конфигурации в 1,5 - 2 раза по сравнению с коваными заготовками, применявшимися на заводе. Оптимальные режимы вибрационной обработки: частота – 60 - 70 Гц, амплитуда - (0,08 - 0,12)  $10^{-3}$  м и длительность – 1 мин. При комбинированной обработке стали, наилучшие результаты были получены при введении в расплав в качестве модификатора иттрия (0,05 - 0,10 % по массе). Режимы вибрации аналогичны, указанным выше, но время обработки снижалось до 24 с. Значения коэффициентов регрессии модели многофакторного эксперимента показали, что оптимальные режимы вибрации положительно влияют на структуру, механические и служебные свойства стали[6].

Результаты работы являются вкладом в теорию и практику внешних комбинированных воздействий на процесс кристаллизации сталей. Технологические рекомендации, приведенные в работе, могут быть использованы специалистами, аспирантами и магистрами металлургами и литейщиками, а также персоналом заготовительных производств.

### **Список использованной литературы:**

1. Ершов Г.С., Червяков В.А. Строение и свойства жидких и твердых металлов. – М.: Металлургия, 1978. – 248 с
2. Балакин Ю.А., Гладков М.И., Савченко Е.Г. Теоретические основы внешних воздействий на жидкие и затвердевающие металлы // Труды пятого съезда литейщиков России - М.: Радуница, 2001. - С. 9 - 12.
3. Балакин Ю.А., Гладков М.И., Гончаревич И.Ф. Исследование механизма внешних воздействий на начальную стадию кристаллизации металлов // Состояние, проблемы и перспективы развития металлургии и обработки металлов давлением: Сб. трудов МГВМИ и Союз Кузнецов, Вып. №4, 25 - 26 марта, 2004.С.62 - 63.

4. Балакин Ю.А., Гладков М.И. Термодинамика внешнего воздействия на кристаллизацию перегретого расплава металла // Изв. высш. учеб. завед. Черная металлургия, 2001, № 11, С. 43 - 45.

5. Балакин Ю.А., Гладков М.И. Энергоемкость внешнего воздействия на затвердевающий металл с позиций термодинамики // Изв. высш. учеб. завед. Черная металлургия, 2001, №6. С. 44 - 46.

6. Балакин Ю.А. Разработка технологии обработки литейных инструментальных сталей вибрацией и модифицированием с целью повышения качества отливок: Дис... канд. техн. наук. - М., 1995. - 192 с.

7. Балакин Ю.А. Термодинамика начала процессов гомогенной и гетерогенной кристаллизации при внешнем воздействии на расплавы металлов / Ю.А. Балакин, С.Н. Жеребцов, М.И.Гладков // Электromеталлургия. 2015. № 2, С. 15 - 20.

8. Balakin Y.A., Gladkov M.I. NUCLEATION KINETICS OF A SOLIDIFYING METAL UNDER AN EXTERNAL ACTION // Russian metallurgy (Metally). 2015. Vol. 2015. № 6. P. 433 - 437.

9. Жеребцов С.Н., Балакин Ю.А., Гладков М.И. Термодинамический анализ процесса квазиравновесной кристаллизации расплава при модифицирующем воздействии на затвердевающий металл // Известия Юго - Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2013. № 3.

С. 077 - 083.

© Ю.А.Балакин, А.А.Будник, И.В.Соколов, 2016

**УДК 338.2**

**А.М. Батьковский**

Д.э.н., советник Генерального директора  
АО «ЦНИИ «Электроника», профессор МАИ,  
г. Москва, Российская Федерация

## **ПОДСИСТЕМА МОНИТОРИНГА В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ОПК<sup>1</sup>**

Формат данных для предоставления отчетности в автоматизированной системе управления предприятиями оборонно - промышленного комплекса (далее АСУ ОПК) соответствует форматам Microsoft Excel 2003 - 2010. Формы, загружаемые для заполнения, содержат: таблицу отчета, размеченную в соответствии с действующим приказом; набор правил форматно - логического контроля в виде макросов; для полей, предполагающих подстановку справочных данных, соответствующую информацию из подсистемы нормативно - справочной информации; информацию об отчетном периоде и организации, заполняющей форму [1, с. 59].

---

<sup>1</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РНФ (проект № 14 - 18 - 00519).

Процесс извлечения, преобразования и загрузки данных поддерживается так называемыми ETL - инструментами (extraction, transformation, loading), предназначенными для извлечения данных из различных транзакционных источников нижнего уровня, их преобразования и консолидации, а также загрузки в целевые аналитические базы данных - хранилища данных и витрины данных. На этапе преобразования устраняется избыточность данных, проводятся необходимые вычисления и агрегирования. Хранилище данных, являясь одним из главных звеньев архитектуры АСУ ОПК, выступает в качестве основного источника данных для всестороннего анализа всей имеющейся в организации информации. Работа с подсистемой мониторинга и анализа данных происходит в трех режимах:

- настройка регламентных аналитических отчетов. В данном режиме настраиваются формы регламентных аналитических отчетов, оформление отчетов, алгоритмы расчетов показателей.

- настройка нерегламентных аналитических отчетов. Под нерегламентными отчетами в АСУ ОПК понимаются отчеты произвольной структуры, которую можно изменять в процессе просмотра отчета. В данном режиме настраиваются нерегламентные формы аналитических отчетов, их оформление и алгоритмы расчетов показателей. Нерегламентные аналитические отчеты по сути представляют собой OLAP - запросы к кубам данных.

- просмотр аналитических отчетов. В данном режиме представлен функционал просмотра и редактирования данных отчета (в зависимости от прав доступа) [2, с. 116].

Функционально подсистема мониторинга и анализа данных отличается от подсистемы отчетности и отображения данных лишь средствами формирования OLAP - запросов к данным для формирования экспресс - отчетов произвольного вида. Работа с подсистемой моделирования и прогнозирования происходит в трех режимах:

- настройка моделей и алгоритмов прогнозирования. В данном режиме предоставляется функционал создания экономико - математических моделей с произвольным уровнем вложенности.

- настройка отчетов по результатам моделирования и прогнозирования. Режим позволяет настраивать регламентные и нерегламентные аналитические отчеты по результатам моделирования и прогнозирования.

- просмотр отчетов по результатам моделирования и прогнозирования. В данном режиме представлен функционал просмотра и редактирования данных отчета (в зависимости от прав доступа), а также запуска моделей на расчет. Подсистема администрирования позволяет: создавать, удалять и управлять учетными записями пользователей и их групп; раздавать права группам и / или отдельным пользователям; контролировать доступ пользователей к объектам системы в соответствии с имеющимися правами; контролировать допустимость выполнения действий пользователями; вести аудит доступа пользователей к объектам системы; регистрировать изменения политики безопасности; сигнализировать о попытках нарушения защиты.

Подсистема администрирования реализует два принципиально разных метода разграничения доступа: дискреционный и мандатный. Дискреционный метод представляет собой явное разграничение доступа пользователей к объектам системы, в то время как мандатный метод предполагает наличие меток конфиденциальности у объектов и разграничение доступа пользователей по этим меткам. По умолчанию эти два метода

взаимно дополняют друг друга. Но если нет надобности, любой из них может быть отключен установкой соответствующих параметров. При каждой загрузке приложения АСУ ОПК производится проверка его целостности и соответствия параметров бизнес - процессов предприятий ОПК [3, с. 11].

#### **Список использованной литературы:**

1. Батьковский А.М. Экономико - математический инструментальный анализа инновационной деятельности высокотехнологичных предприятий. // Экономический анализ: теория и практика. – 2011. – № 12. – С. 51–60.
2. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. и др. Совершенствование инструментария анализа и прогнозирования развития предприятий радиоэлектронной промышленности. – М.: ОнтоПринт. – 2012. – 228 с.
3. Батьковский А.М. Анализ функциональностей и параметров бизнес - процессов высокотехнологичного предприятия в системе мониторинга. // Теоретические и прикладные аспекты современной науки сборник научных трудов по материалам VII Международной научно - практической конференции. (31 января 2015 г.), в 10 ч. – Белгород: Агентство перспективных научных исследований. – 2015. – Часть VIII. – С. 10 - 12.

© Батьковский А.М., 2016

#### **УДК 338.2**

**А.М. Батьковский**

Д.э.н., советник Генерального директора  
АО «ЦНИИ «Электроника», профессор МАИ,  
г. Москва, Российская Федерация

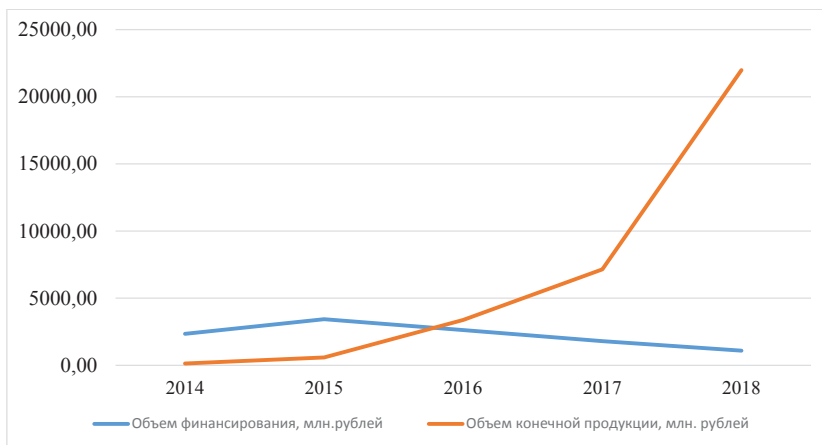
### **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ СОЗДАНИЯ БАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЕННО - ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ<sup>2</sup>**

Решение предлагаемой проблемы можно рассмотреть на примере радиоэлектронной промышленности (РЭП). Реализация большинства проектов по созданию базовых технологий в РЭП рассчитана на временной период до 2016 - 2018 гг. В среднем проекты по созданию базовых технологий рассчитаны на продолжительность 3 года [1, с. 127]. Суммарный объем требуемого финансирования представленных проектов составляет более 11 млн. рублей. Суммарный объем выручки за этот же период должен составить более 33 млн. рублей. Стоит отметить тот факт, что в соответствии с представленным на рассмотрение пулом проектов объем требуемого финансирования на их реализацию достигает своего максимума в 2015 году и значительно сокращается к 2017 - 2018 годам. В период до 2015 года наблюдалось превышение требуемых затрат на реализацию

---

<sup>2</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16 - 06 - 00028).

мероприятий по созданию базовых технологий над планируемой выручкой, что отражает начальные этапы создания и внедрения базовых технологий, когда производятся основные исследовательские и опытно - конструкторские работы, при отсутствии готовых изделий для продажи. К 2016 году было достигнуто превышение планируемого объема выручки над затратами и к 2018 году ожидается достижение двадцатикратного превышения выручки над затратами за счет реализации готовых изделий. Достижение значительного превышения объема конечной продукции в денежном выражении над затратами свидетельствует о высоком потенциале разрабатываемых базовых технологий (рисунок 1).



**Рис. 1. Соотношение объемов финансирования базовых технологий и отдачи от их реализации**

На основании актуальных требований, предъявляемых такими структурами, как Министерство промышленности и торговли, Министерство экономического развития Российской Федерации, следует выделить ключевые показатели, которые позволят произвести необходимый анализ всех предлагаемых инвестиционных проектов и отобрать те проекты, которые предоставили все необходимые данные, и показатели по проекту и максимально будут удовлетворять всем разработанным критериям.

Кроме того, представленные проекты должны быть в тесной взаимосвязи с задачами социально - экономического развития страны и обеспечения ее безопасности, направлены на выход отечественной высокотехнологической продукции на международные рынки, проведение политики импортозамещения наиболее критичных товарных позиций, где мы находимся в полной или частичной зависимости от внешних поставок [2, с. 159]. Необходимые требования для рассматривания проектов следующие: наличие всей полноты информации по проекту; представление информации в виде согласно запрашиваемой формы; достоверность представленных данных; отношение проекта в рамках Федеральных целевых программ (соответствует ли инновационным приоритетам в радиоэлектронной отрасли); представлены цель проекта и его исполнители (заказчики). Экономическая эффективность каждого проекта рассчитывается с использованием следующих показателей: NPV; общие планируемые затраты; IRR; срок реализации проекта; объем

реализации продукции (план); количество создаваемых высокопроизводительных рабочих мест [3, с. 131]. Для повышения данной эффективности предлагается вести оценивание проектов по следующим критериям: стратегическая значимость (соответствие целям государства), проверка осуществимости проекта, срок реализации проекта, планируемый объем затрат, а также финансовая эффективность [4, с. 73; 5, с. 129].

#### **Список использованной литературы:**

1. Авдонин Б.Н, Батьковский А.М., Батьковский М.А и др. Совершенствование инструментария анализа и прогнозирования развития предприятий радиоэлектронной промышленности. – М.: ОнтоПринт. – 2012. – 228 с.
2. Батьковский А.М., Балычев С.Ю., Боков С.И. Внедрение и развитие системы бюджетирования на предприятиях радиоэлектронного комплекса. // Вопросы радиоэлектроники, серия СОИУ. – 2013. – № 2. – С. 152–169.
3. Авдонин Б.Н, Батьковский А.М., Батьковский М.А и др. Теоретические основы и инструментарий оценки эффективности разработки новых технологий. // Электронная промышленность. – 2014. – №1 – С. 123–140.
4. Батьковский А.М., Ярошук М.П., Булава И.В. // Анализ инновационных проектов при формировании программы инновационного развития экономической системы. – 2009. – №11. – С. 71–74.
5. Батьковского А.М. Прогнозирование и моделирование инновационного развития экономических систем. – М.: ОнтоПринт. – 2011. – 202 с.

© Батьковский А.М., 2016

**УДК 338.2**

**А.М. Батьковский**

Д.э.н., советник Генерального директора  
АО «ЦНИИ «Электроника», профессор МАИ,  
г. Москва, Российская Федерация

### **ПРОГНОЗ РИСКА ВОЕННО - ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ<sup>3</sup>**

Выполнение любого военно - технического проекта, направленного на обеспечение национальной безопасности, осуществляется поэтапно и по результатам выполнения каждого из этапов принимается решение либо о прекращении дальнейших работ в случае неблагоприятного результата, либо об их дальнейшем продолжении – в противном случае. В качестве меры ущерба может быть принята величина финансовых средств, затраченных безрезультатно на оплату работ вследствие того, что работа над проектом прервется в ходе его выполнения из - за возникших неблагоприятных обстоятельств, либо в результате по итогам завершения всех работ по проекту и достижения заданных заказчиком результатов

---

<sup>3</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16 - 06 - 00028).

[1, с. 127]. В качестве основных показателей, характеризующих прогноз риска выполнения проекта, используются следующие показатели:

$P_{cp}$  – вероятность нанесения финансового ущерба из - за невыполнения проекта (прекращения работ до его завершения или не достижения заданных результатов по завершении проекта) или вероятность срыва выполнения проекта;

$F_y$  – математическое ожидание финансового ущерба из - за возможного невыполнения проекта, вследствие получения на одном из этапов реализации отрицательных результатов, не позволяющих продолжить дальнейшее выполнение работ, либо в случае не достижения заданных заказчиком результатов.

Рассмотрим одну из схем определения этих показателей. Пусть процесс выполнения проекта разбит на  $n$  этапов ( $i = 1, 2, \dots, n$ ). Если вероятность успешного выполнения каждого из этапов равна  $p_i$ , то, очевидно, что вероятность успешного выполнения проекта  $P$  равна:

$$P = \prod_{i=1}^n p_i \quad (1)$$

Вероятность срыва выполнения проекта  $P_{cp}$  является величиной, дополняющей  $P$  до единицы, то есть:

$$P_{cp} = 1 - \prod_{i=1}^n p_i \quad (2)$$

Для определения величины  $F_y$  воспользуемся известной формулой теории вероятностей:

$$MY = \sum_{i=1}^m y_i f_i, \quad (3)$$

где  $MY$  – математическое ожидание случайной величины  $Y$ ;  $y_i$  – возможные значения ( $y_1 \dots y_i \dots y_m$ ) случайной величины  $Y$ , принимаемые с вероятностями ( $f_1 \dots f_i \dots f_m$ ).

В рассматриваемой ситуации случайной величиной  $y_i$  является величина расхода финансовых средств  $Z_i$  на оплату выполненных этапов до момента прекращения работ или неудачного завершения проекта в целом:

$$Y_i = \sum_{j=1}^i S_j, \quad (4)$$

где  $i$  – номер этапа, после которого последовало окончание работ над проектом;  $S_j$  – стоимость  $j$  - го этапа проекта до момента прекращения работ.

Величина  $Z_n = \sum_{j=1}^n S_j$  является полной стоимостью проекта. Вероятность  $f_i$  в данном случае – вероятность того, что после выполнения  $i$  - го этапа проекта дальнейшие работы будут прекращены из - за достигнутых отрицательных результатов либо сорваны по различным причинам. Эта вероятность равна произведению вероятности успешного выполнения всех предыдущих этапов на вероятность неудачного завершения  $i$  - го этапа [2, с. 203]:

$$f_i = \begin{cases} 1 - p_1 & \text{для } i = 1 \\ \prod_{l=1}^{i-1} p_l (1 - p_i) & \text{для } 1 < i \leq n \end{cases} \quad (5)$$

С учетом (4) и (5) и несложных преобразований формула (3) примет вид:

$$F_y = S_1 + S_2 p_1 + S_3 p_1 p_2 + \dots + S_n p_1 \dots p_{n-1} - Z_n p_1 \dots p_n = S_1 + \sum_{i=2}^n \left[ S_i \prod_{l=1}^{i-1} p_l \right] - Z_n P \quad (6)$$

На практике при оценке проектов часто используют нормированные значения стоимостей выполнения этапов  $z_i = S_i / Z_n$ . Тогда выражение (6) примет вид, наиболее удобный для его анализа:

$$F_y'' = z_1 + z_2 p_1 + z_3 p_1 p_2 + \dots + z_n p_1 \dots p_{n-1} - p_1 \dots p_n = z_1 + \sum_{i=2}^n \left[ z_i \prod_{l=1}^{i-1} p_l \right] - P, \quad (7)$$

где  $F_y'' = F_y / Z_n$  – нормированное математическое ожидание финансового ущерба из - за возможного невыполнения проекта, вследствие получения на одном из этапов реализации отрицательных результатов.

Анализ формул (1), (2), (5), (7) показал:

- вероятность срыва выполнения проекта определяется только величиной произведения вероятностей успешного выполнения отдельных этапов проекта и не зависит от распределения этих вероятностей по этапам, а математическое ожидание финансового ущерба из - за невыполнения проекта зависит как от значений вероятностей успешного выполнения проекта, так и от их распределения по этапам [3, с. 203];

- минимальное значение  $F_y (F_y'')$  равно нулю. Эта ситуация возникает в случае, когда вероятность успешного выполнения каждого этапа равна 1, то есть проект гарантированно выполняется с положительным результатом. Максимальное значение  $F_y (F_y'')$  стремится соответственно к  $Z_n$  и 1 в том случае, если у проекта достаточно надежно выполняются начальные этапы и крайне ненадежно – последний этап. В этом случае, по существу, безрезультатно тратятся деньги на оплату всего проекта, так как выполняются практически все этапы работ, а заданный результат проектирования не достигается. В связи с этим, наиболее целесообразным представляется осуществление в первую очередь проектов с наивысшей надежностью выполнения заключительных этапов, т.е. наибольшая надежность должна быть обеспечена на этапах, связанных с производством разрабатываемых в рамках реализуемого проекта по созданию перспективных образцов продукции;

- величина  $F_y (F_y'')$  характеризует средние ожидаемые потери финансовых средств заказчика при оплате работ и, следовательно, может быть принята в качестве исходной для определения суммы резерва (страховой суммы), на случай срыва выполнения проекта по различным причинам.

В первую очередь страховые суммы должны быть предусмотрены для этапов, связанных с разработкой перспективных образцов продукции, т.к. на этих этапах существуют риски не достижения заданных заказчиком тактико - технических требований к разрабатываемым образцам продукции [4, с. 127].

### Список использованной литературы:

1. Батьковский А.М. Конкурентные риски реализации программных мероприятий развития оборонно - промышленного комплекса. // Институциональные и инфраструктурные аспекты развития экономических наук: сборник статей Международной научно - практической конференции (10 февраля 2015 г., г. Уфа). – Уфа: Научный центр «Азтерна». – 2015. – С. 26 - 27.
2. Батьковский А.М., Коновалова А.В., Фомина А.В. Управление инновационным развитием предприятий радиоэлектронной промышленности. – М.: Онтотип. – 2011. – 248 с.

3. Батьковский, А.М., Коновалова А.В., Фомина А.В. Оценка рисков реализации инновационных проектов в радиоэлектронной промышленности // Вопросы радиоэлектроники. Серия Радиолокационная техника (РЛТ). – 2014. – № 3. – С. 168–182.

4. Батьковского А.М. Прогнозирование и моделирование инновационного развития экономических систем. – М.: ОнтоПринт. – 2011. – 202 с.

© Батьковский А.М., 2016

УДК 338

**А.М. Батьковский**

Д.э.н., советник Генерального директора  
АО «ЦНИИ «Электроника», профессор МАИ,  
г. Москва, Российская Федерация

### **ОЦЕНКА РИСКА ВЫПОЛНЕНИЯ ВОЕННО - ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ<sup>4</sup>**

Отдельные вопросы проблемы оценки риска выполнения военно - технических проектов, направленных на обеспечение безопасности России, рассмотрены в [1, с. 187; 2, с. 36]. Обозначим прогнозные значения вероятности срыва выполнения военно - технического проекта, вероятности нанесения финансового ущерба и вероятность нанесения финансового ущерба из - за невыполнения проекта, соответственно, как  $P^0, P_{cp}^0, F_y^0$ , а характеризуемый ими начальный (прогнозный) риск выполнения проекта как  $R^0$ . Очевидно, что в процессе выполнения проекта после успешного завершения каждого этапа риск будет изменяться и его величина будет определяться начальным риском и количеством успешно выполненных этапов. Обозначив через  $P_{cp}^i$  – вероятность срыва выполнения проекта при условии успешного выполнения первых  $i$  этапов, получим расчетную формулу для ее определения путем подстановки значений  $p_i = 1$  для всех успешно завершённых этапов проекта:

$$P_{cp}^i = 1 - \prod_{j=1}^n p_j \quad (1)$$

Имея в виду, что в этом случае первоначальная (проходная) вероятность срыва  $P_{cp}^0 = 1 - \prod_{j=1}^n p_j$ , то легко выразить  $P_{cp}^i$  через  $P_{cp}^0$  и вероятности успешного выполнения завершённых этапов  $p_i$ , то есть определить характер динамики вероятности срыва проекта в процессе его выполнения:

$$P_{cp}^i = 1 - \frac{1 - P_{cp}^0}{\prod_{j=1}^i p_j} \quad (2)$$

В общем случае зависимость  $P_{cp}^i = f(i)$  представляет собой монотонно убывающую функцию, конкретный вид которой определяется величиной произведения вероятностей успешно выполненных этапов. Величины  $F_y, (F_y^n)$  для каждого проекта после успешного

<sup>4</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16 - 06 - 00028).

завершения  $i$  - го этапа его выполнения рассчитываются путем подстановки значений  $p_i=1$  для всех успешно завершённых этапов. После подстановки указанных значений  $p_i, S_i, z_i$  формулы оценки риска выполнения военно - технических проектов приобретают при успешном выполнении  $i$  этапов только одного проекта следующий вид:

$$F_y^i = S_1 + \dots + S_{i+1} + S_{i+2}p_{i+1} + S_{i+3}p_{i+1}p_{i+2} + \dots + S_n p_{i+1} \dots p_{n-1} - Z_n P^0 =$$

$$= \sum_{j=1}^{i+1} S_j + \sum_{i+2}^n \left[ S_j \prod_{l=1}^{j-2} p_{l+1} \right] - Z_n P^0 \quad (3)$$

$$F_y^{in} = z_1 + \dots + z_{i+1} + z_{i+2}p_{i+1} + z_{i+3}p_{i+1}p_{i+2} + \dots + z_n p_{i+1} \dots p_{n-1} - P^0 =$$

$$= \sum_{j=1}^{i+1} z_j + \sum_{i+2}^n \left[ z_j \prod_{l=1}^{j-2} p_{l+1} \right] - P^0 \quad (4)$$

Следует отметить, что величина финансового ущерба, рассчитанная по формулам (3)–(4), уже не может быть принята в качестве исходной для определения суммы резерва или страховки. Это связано с тем, что формулы содержат в своем составе слагаемые  $S_j(z_j)$ , являющиеся стоимостями завершённых этапов работ, то есть объемами фактически израсходованных средств, не подлежащими резервированию (страхованию) [3, с. 173]. Поэтому в качестве исходной величины для определения размеров резерва (страховой суммы) отобранного проекта целесообразно принять математическое ожидание финансовых потерь на незавершённых этапах проекта, то есть величину:

$$F_{y_{ущ}}^i = F_y^i - \sum_{j=1}^i S_j \quad (5)$$

или:

$$F_{y_{ущ}}^{in} = F_y^{in} - \sum_{j=1}^i z_j \quad (6)$$

С учетом (3) – (4) имеем:

$$F_{y_{ущ}}^i = S_{i+1} + \sum_{j=i+2}^n \left[ S_j \prod_{l=1}^{j-2} p_{l+1} \right] - Z_n P^0 \quad (7)$$

$$F_{y_{ущ}}^{in} = z_{i+1} + \sum_{j=i+2}^n \left[ z_j \prod_{l=1}^{j-2} p_{l+1} \right] - P^0 \quad (8)$$

В ряде случаев представляет интерес оценка вероятности не достижения заданных результатов после полного завершения проекта, то есть вероятности безрезультатного расхода всей суммы  $Z_n$ , требуемой на оплату проекта. Указанная величина рассчитывается по формуле (3) при подстановке в нее значения  $i=n$  и может быть выражена через первоначальную (прогнозную) вероятность срыва проекта  $P_{cp}^0$  и условную вероятность срыва последнего этапа  $p_{cpn}=1-p_n$ :

$$P_{cp}^n = p_1 p_2 \dots p_{n-1} (1 - p_n) = \frac{P^0}{p_n} (1 - p_n) = \frac{1 - P_{cp}^0}{1 - p_{cpn}} p_{cpn} \quad (9)$$

### Список использованной литературы:

1. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М. Оценка инвестиционных проектов с учетом рисков и источников финансирования. // Вопросы радиоэлектроники, серия Общетеχνическая (ОТ). – 2013. – № 2. – С. 183–199.
2. Батьковский А.М. Классификация и анализ рисков создания продукции предприятиями оборонно - промышленного комплекса. // Закономерности и тенденции

развития науки: сборник статей V Международной научно - практической конференции. (15 января 2015, г. Уфа), в 2 ч. Ч.1. – Уфа: Научный центр «Аэтерна». – 2015. – С. 36 - 37.

3. Батьковский, А.М., Коновалова А.В., Фомина. А.В. Оценка рисков реализации инновационных проектов в радиоэлектронной промышленности. // Вопросы радиоэлектроники. Серия Радиолокационная техника (РЛТ). – 2014 – № 3. – С. 168–182.

© Батьковский А.М., 2016

УДК 338

**А.М. Батьковский**

Д.э.н., советник Генерального директора  
АО «ЦНИИ «Электроника», профессор МАИ,  
г. Москва, Российская Федерация

### **АНАЛИЗ ВЕРОЯТНОСТИ УСПЕШНОГО ЗАВЕРШЕНИЯ ВОЕННО - ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ<sup>5</sup>**

Для расчета основных показателей риска проекта необходимо иметь оценку вероятности успешного его завершения проекта на каждом из этапов осуществления проекта. Выполнение этих этапов сопровождается неопределенностями финансово - экономического, научно - технического и производственно - технологического характера, что приводит к необходимости учета соответствующих факторов риска [1, с. 127; 2, с. 175; 3, с. 41]. При условии независимости воздействия факторов риска на выполнение проекта вероятность успешного завершения его  $i$  - го этапа можно представить в виде произведения:

$$p_i = p_i^{\phi_3} p_i^{im} p_i^{nm}, (1)$$

где  $p_i^{\phi_3}$  – вероятность успешного завершения  $i$  - го этапа проекта в условиях воздействия факторов финансово - экономического риска;  $p_i^{im}$  – вероятность успешного завершения  $i$  - го этапа проекта в условиях воздействия факторов научно - технического риска;  $p_i^{nm}$  – вероятность успешного завершения  $i$  - го этапа проекта в условиях воздействия факторов производственно - технологического риска.

Если в плане реализации проекта предусмотрено проведение только НИОКР по созданию перспективных образцов продукции, а производство и поставка разрабатываемых образцов не предусмотрены, то  $p_i^{nm}=1$  [4, с. 182]. Если же в плане реализации проекта предусмотрено только производство и поставка уже разработанных образцов продукции, то  $p_i^{im}=1$ . Факторы финансово - экономического риска классифицируются на внутренние и внешние. Соответственно вероятность успешного завершения можно представить в виде свертки двух показателей: вероятности успешного выполнения, обусловленной действием только внутренних факторов, и вероятности успешного выполнения, обусловленной действием только внешних факторов. Тогда:

$$p_i^{\phi_3} = p_i^{\phi} p_i^{\psi}, (2)$$

---

<sup>5</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16 - 06 - 00028).

где  $p_i^*$  – вероятность успешного выполнения  $i$  - го этапа, при различном уровне его финансирования;  $p_i^\phi$  – вероятность того, что фактические затраты на выполнение  $i$  - го этапа проекта не превысят запланированных объемов. Вероятность  $p_i^*$  зависит от финансирования плана в целом и важности (приоритета) проекта.

В условиях ограниченности финансовых ресурсов в первую очередь и в полном объеме финансируются наиболее приоритетные проекты, имеющие стратегическое значение [5, с. 117]. Уровень финансирования остальных будет зависеть как от степени важности, так и от стадии реализации. При этом в ранних стадиях реализации проектов возможно снижение финансирования проектов с соответствующим переносом ряда работ на более поздний период. Вместе с тем, существуют критические уровни недофинансирования работ, превышение которых ставит под угрозу реализацию, как этапов работы, так и проекта в целом (таблица 1).

Таблица 1

**Зависимость вероятности завершения этапа работ от его финансирования**

| Уровень финансирования работ, % | Вероятность успешного завершения этапа |
|---------------------------------|----------------------------------------|
| 100 %                           | 1                                      |
| 95 - 100 %                      | 0,8                                    |
| 90 - 95 %                       | 0,6                                    |
| 75 - 90 %                       | 0,3                                    |
| < 75 %                          | 0                                      |

Вероятность  $p_i^\phi$  характеризует отклонение в прогнозировании фактических  $S_i^{факт}$  и плановых  $S_i$  затрат по проекту:  $\Delta_i = S_i^{факт} - S_i$ . При допущении о нормальном распределении ошибки:

$$p_i^\phi = P_i^\phi(\Delta_i \leq 0) = 0,5 + \Phi^* \{(\Delta_i - M[\Delta_i]) / \sigma[\Delta_i]\}, \quad (3)$$

где  $\Phi^*$  – функция Лапласа;  $M[\Delta_i]$  и  $\sigma[\Delta_i]$  – математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение, соответственно.

**Список использованной литературы:**

1. Батьковский А.М., Калачанов В.Д., Кравчук П.В. Технологические риски разработки высокотехнологичной продукции. // Вопросы радиоэлектроники. Серия Радиолокационная техника (РЛТ). – 2014. – № 1. – С. 129–139.
2. Батьковский А.М., Коновалова А.В., Фомина А.В. Оценка рисков реализации инновационных проектов в радиоэлектронной промышленности. // Вопросы радиоэлектроники. Серия Радиолокационная техника (РЛТ). – 2014. – № 3. – С. 168–182.
3. Батьковский А.М., Фомина А.В. Риски реализации проектов создания продукции военного назначения. // Вопросы радиоэлектроники. Серия Общетехническая (ОТ). – 2014. – № 2. – С. 32–52.
4. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. Экономико - математический инструментарий оценки реализуемости инновационных проектов. // Вопросы радиоэлектроники, серия Электронная вычислительная техника (ЭВТ). – 2014. – № 1. – С. 178 - 185.
5. Авдонин Б.Н., Батьковский, А.М. Батьковский, М.А. Tools to minimize risk under development of high - tech products. (Инструментарий минимизации рисков при разработке

УДК 338.2

**А.М. Батьковский**

Д.э.н., советник Генерального директора  
АО «ЦНИИ «Электроника», профессор МАИ,  
г. Москва, Российская Федерация

### **ИНСТРУМЕНТАРИЙ УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛИЗАЦИОННЫМИ МОЩНОСТЯМИ ПРЕДПРИЯТИЙ<sup>6</sup>**

Проблеме разработки инструментария управления мобилизационными мощностями предприятий посвящено очень мало публикаций в силу специфики данного объекта исследования [1, с. 247]. Наибольшее развитие данная проблема получила в следующих трудах [2, с. 148; 3, с. 211; 4, с. 301;].

Если на мобилизационных мощностях в мирное время выпускается продукция гражданского назначения, их перевод на производство продукции военного назначения требует определенного времени на перенастройку оборудования и на определенные начальные операции  $\tau_{\text{нач}}$ . Соответственно, в момент  $t > \tau_{\text{нач}}$ , собственно производство длится  $(t - \tau_{\text{нач}})$ . Сколько продукции будет выпущено к этому моменту и каких затрат это потребует? Для ответа на этот вопрос обозначим  $\eta$  - средний фонд рабочего времени, человека - часов на 1 занятого за период. Тогда к моменту  $t > \tau_{\text{нач}}$   $N$  занятых на данном производстве работников отработают:

$$L(t) = N \cdot \eta \cdot (t - \tau_{\text{нач}}) \text{ человека - часов, } t > \tau_{\text{нач}} \quad (1)$$

Оценим объем продукции, который может быть выпущен при таких трудозатратах. С этой целью обозначим  $l$  - трудоемкость производства единицы продукции, человека - часов / ед. продукции. По мере накопления опыта, удельные трудозатраты на очередную  $q$ -ую единицу продукции сокращаются с начального уровня  $l_0$  по следующему закону:

$$l(q) = l_0 \cdot (1 - \lambda)^{\log_2 q}, \quad (2)$$

где  $\lambda$  – темп обучения.

При каждом удвоении накопленного опыта удельные трудозатраты на единицу продукции сокращаются на долю  $\lambda$ . Воспользуемся следующей приближенной формулой суммарных трудозатрат (в человеко - часах) на выпуск  $Q$  единиц продукции:

$$L(Q) = \sum_{q=1}^Q l(q) \approx l_0 \cdot \frac{Q^a}{a}, \quad (3)$$

где  $a = 1 + \log_2(1 - \lambda) < 1$ .

---

<sup>6</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16 - 06 - 00028).

Таким образом, к моменту  $t > \tau_{\text{нач}}$  может быть выпущено следующее количество изделий:

$$Q(t) = Q[L(t)] = \left[ \frac{a}{l_0} \cdot L(t) \right]^{\frac{1}{a}} = \left[ \frac{a}{l_0} \cdot N \cdot \eta \cdot (t - \tau_{\text{нач}}) \right]^{\frac{1}{a}}, t > \tau_{\text{нач}} \quad (4)$$

Прямые затраты данного производства к моменту  $t > \tau_{\text{нач}}$   $DC(t)$  складываются из следующих слагаемых:

- материальных затрат, в первом приближении, пропорциональных объему выпуска продукции:

$$C_{\text{мат}}(t) = c_{\text{мат}} \cdot Q(t) = c_{\text{мат}} \cdot \left[ \frac{a}{l_0} \cdot N \cdot \eta \cdot (t - \tau_{\text{нач}}) \right]^{\frac{1}{a}}, \quad (5)$$

где  $c_{\text{мат}}$  - удельные материальные затраты, ден. ед. / ед. прод.;

- затрат на оплату труда, которые можно считать пропорциональными числу занятых (то есть считается, что ставка оплаты труда – фиксированная, несмотря на изменение производительности труда благодаря эффекту обучения):

$$C_{\text{тр}}(t) = z \cdot N \cdot (t - \tau_{\text{нач}}), \quad (6)$$

где  $z$  - ставка оплаты труда, ден. ед. / чел. за период.

В представленном виде формула для затрат на оплату труда построена в предположении, что работники получают заработную плату лишь в период выпуска продукции, но не участвуют в расконсервации резервных мощностей, их вводе в строй. В противном случае:

$$C_{\text{тр}}(t) = z \cdot N \cdot t \quad (7)$$

$$DC(t) = C_{\text{мат}}(t) + C_{\text{тр}}(t) = c_{\text{мат}} \cdot \left[ \frac{a}{l_0} \cdot N \cdot \eta \cdot (t - \tau_{\text{нач}}) \right]^{\frac{1}{a}} + z \cdot N \cdot (t - \tau_{\text{нач}}) \quad (8)$$

При фиксированной фондовооруженности труда  $k$ , ден. ед. / чел., стоимость основных фондов  $F$  и число занятых однозначно связаны:

$$F = k \cdot N \quad (9)$$

Предположим, что единственным предназначением мобилизационных мощностей является обеспечение выпуска заданного объема продукции военного назначения  $Q_{\text{план}}$  в течение угрожаемого периода, имеющего ожидаемую длительность  $T_{\text{план}}$ , причем, именно с началом этого периода и вводится в действие мобилизационный план, начинается расконсервация мощностей и другие начальные операции. Тогда, во - первых, можно однозначно оценить необходимое количество рабочих мест на этих мобилизационных мощностях  $N_{\text{моб}}$  и необходимый объем основных фондов  $F_{\text{моб}}$

$$Q_{\text{план}}(T_{\text{план}}) = \left[ \frac{a}{l_0} \cdot N_{\text{моб}} \cdot \eta \cdot (T_{\text{план}} - \tau_{\text{нач}}) \right]^{\frac{1}{a}} \Rightarrow N_{\text{моб}} = \frac{l_0 \cdot Q_{\text{план}}^a}{a \cdot \eta \cdot (T_{\text{план}} - \tau_{\text{нач}})} \quad (10)$$

$$F_{\text{моб}} = k \cdot N_{\text{моб}} = \frac{k \cdot l_0 \cdot Q_{\text{план}}^a}{a \cdot \eta \cdot (T_{\text{план}} - \tau_{\text{нач}})} \quad (11)$$

Во - вторых, все капитальные затраты на создание этих мощностей следует полностью отнести на себестоимость выпуска планового объема продукции военного назначения  $Q_{\text{план}}$  (а не только сумму амортизационных отчислений за период  $T_{\text{план}}$ ), поскольку именно выпуск данного объема продукции в угрожаемый период и является единственным предназначением резервных мощностей, формируемых в качестве «холодного резерва».

Кроме этих начальных затрат, также следует учесть текущие издержки на содержание резервных мощностей на протяжении мирного периода  $T_{\text{мирн}}$ :

$$C_{\text{содерж}} = f \cdot F_{\text{моб}} \cdot T_{\text{мирн}}, \quad (12)$$

где  $f$  - удельные затраты на содержание основных фондов единичной стоимости за период (имеют размерность, обратную единице времени).

Таким образом, общие затраты на производство заданного объема продукции военного назначения  $Q_{\text{план}}$  в течение угрожаемого периода, имеющего ожидаемую длительность  $T_{\text{план}}$ , а также на создание и содержание необходимых для этого мобилизационных мощностей (формируемых по принципу «холодного резерва») составят:

$$\begin{aligned} TC(Q_{\text{план}}) &= C_{\text{мат}}(Q_{\text{план}}) + C_{\text{тр}}(Q_{\text{план}}) + F_{\text{моб}}(Q_{\text{план}}) + C_{\text{содерж}}[F_{\text{моб}}(Q_{\text{план}})] = \\ &= C_{\text{мат}} \cdot Q_{\text{план}} + z \cdot N_{\text{моб}}(Q_{\text{план}}) \cdot T_{\text{план}} + (1 + f \cdot T_{\text{мирн}}) \cdot F_{\text{моб}}(Q_{\text{план}}) = \\ &= C_{\text{мат}} \cdot Q_{\text{план}} + \frac{z \cdot T_{\text{план}} \cdot l_0 \cdot Q_{\text{план}}^a}{a \cdot \eta \cdot (T_{\text{план}} - \tau_{\text{нач}})} + \frac{(1 + f \cdot T_{\text{мирн}}) \cdot k \cdot l_0 \cdot Q_{\text{план}}^a}{a \cdot \eta \cdot (T_{\text{план}} - \tau_{\text{нач}})} = \quad (13) \\ &= C_{\text{мат}} \cdot Q_{\text{план}} + \left[ z \cdot T_{\text{план}} + (1 + f \cdot T_{\text{мирн}}) \cdot k \right] \cdot \frac{l_0 \cdot Q_{\text{план}}^a}{a \cdot \eta \cdot (T_{\text{план}} - \tau_{\text{нач}})}. \end{aligned}$$

#### Список использованной литературы:

1. Батьковский А.М., Клочков В.В., Фомина А.В. и др. Управление производственным потенциалом оборонно - промышленного комплекса. // Вопросы радиоэлектроники, серия Общетеχνическая (ОТ). – 2015. – № 5. – С. 246 - 265.
2. Авдонин, Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. Optimization of use of production capacity of defense - industrial complex. // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. – 2014. – № 2. – С. 147–149.
3. Батьковский А.М. Управление инновационным развитием предприятий радиоэлектронной промышленности. – М.: ОнтоПринт. – 2011. – 248 с.
4. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Божко В.П. и др. Регулирование развития базовых высокотехнологических отраслей. – М.: МЭСИ. – 2014. – 400 с.

© Батьковский А.М., 2016

УДК 338.2

**А.М. Батьковский**

Д.э.н., советник Генерального директора  
АО «ЦНИИ «Электроника», профессор МАИ,  
г. Москва, Российская Федерация

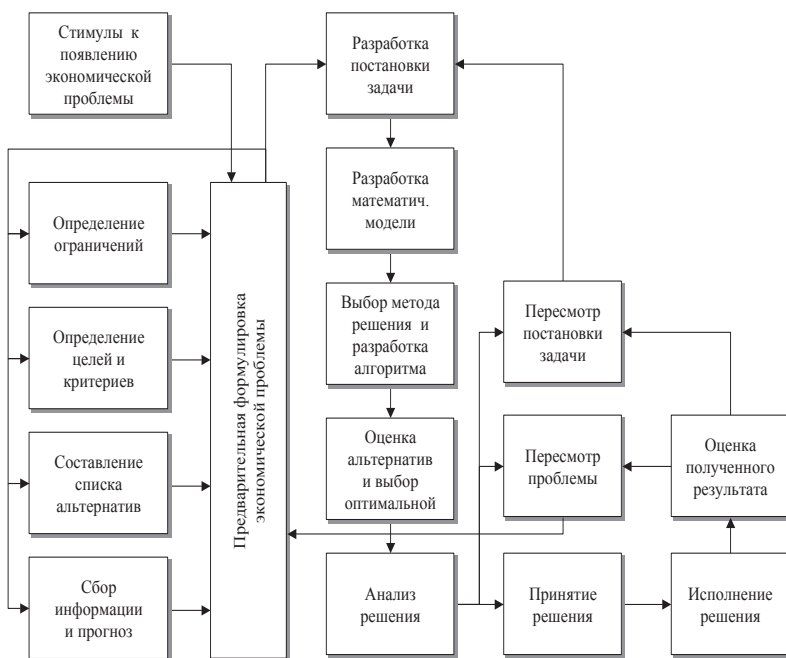
#### СТРУКТУРИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ОБОРОННО - ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА<sup>7</sup>

В соответствии с подразделением на творческие и формальные все множество экономических проблем, сопутствующих любому процессу принятия управленческих решений в оборонно - промышленном комплексе (ОПК), условно можно разделить на два

<sup>7</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РНФ (проект № 14 - 18 - 00519).

класса: экономические проблемы концептуального характера и экономические проблемы формально - математического (или вычислительного) характера [1, с. 226]. К концептуальным экономическим проблемам относятся сложные логические проблемы, которые невозможно решить с применением только формально - математических методов. Часто эти проблемы уникальны в том смысле, что они решаются впервые и не имеют прототипов в прошлом. При решении таких проблем наибольший вес имеют не формально - математические методы, а эрудиция, опыт и интуиция лиц, принимающих решение (ЛПР). Формальные методы здесь также очень важны, но они играют вспомогательную роль как средство, облегчающее и организующее эвристическую деятельность ЛПР. В настоящее время в науке уделяется серьезное внимание разработке формализованных процедур решения концептуальных проблем. Решение этих вопросов составляет содержание так называемой неформальной теории принятия решений, представляющей собой новейшее направление общей теории принятия решений [2, с. 176].

В настоящее время еще не выработана (да и вряд ли, вообще, может быть выработана) единая технология процесса принятия управленческих решений, однако определенная тенденция в этом направлении имеется. В некоторых работах по менеджменту и системному анализу содержатся рекомендации по формированию состава и последовательности действий в процессе принятия решений [3, с. 15; 4, с. 13; 5, с. 42]. На основе их анализа и обобщения могут быть выделены следующие «типовые» этапы процесса принятия управленческих решений (рисунк1).



**Рис. 1. Структурная схема процесса принятия управленческих решений в оборонно - промышленном комплексе**

На основе выделенных «типовых» этапов процесс принятия управленческих решений в оборонно - промышленном комплексе может быть представлен в виде структурной схемы, приведённой на рисунке 1.

### **Список использованной литературы:**

1. Батьковский А.М., Клочков В.В., Фомина А.В., Чернер Н.В. Управление производственным потенциалом оборонно - промышленного комплекса. // Вопросы радиоэлектроники, серия Общетеchnическая (ОТ). Выпуск 3. – 2015. – № 5. – С. 222 - 246.
2. Батьковский А.М., Трофимец В.Я., Трофимец Е.Н. Научно - методический аппарат решения аналитических задач в оборонно - промышленном комплексе. // Вопросы радиоэлектроники, серия Системы отображения информации и управления спецтехникой (СОИУ). Выпуск 2. – 2015. – № 6. – С. 174 - 194.
3. Батьковский А.М. Комплексная оценка деятельности высокотехнологичного предприятия оборонно - промышленного комплекса. // Теоретические и прикладные аспекты современной науки сборник научных трудов по материалам VII Международной научно - практической конференции. (31 января 2015 г.), в 10 ч. – Белгород: Агентство перспективных научных исследований. – 2015. – Часть VIII. – С. 14 - 16.
4. Батьковский А.М. Инструментарий оптимизации процесса производства инновационной продукции в оборонно - промышленном комплексе в условиях экономического кризиса. // Теоретические и прикладные аспекты современной науки сборник научных трудов по материалам VII Международной научно - практической конференции (31 января 2015 г.), в 10 ч. – Белгород: Агентство перспективных научных исследований. – 2015. – Часть VIII. – С. 12 - 14.
5. Батьковский А.М. Особенности управления модернизацией предприятий оборонно - промышленного комплекса. // Институциональные и инфраструктурные аспекты развития экономических наук: сборник статей Международной научно - практической конференции (10 февраля 2015 г., г. Уфа). – Уфа: Научный центр «Аэтерна». – 2015. – С. 40 - 42.

© Батьковский А.М., 2016

**УДК 338.2**

**А.М. Батьковский**

Д.э.н., советник Генерального директора  
АО «ЦНИИ «Электроника», профессор МАИ,  
г. Москва, Российская Федерация

## **ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ<sup>8</sup>**

Роль и место России в мировом хозяйстве – один из ключевых вопросов, определяющих не только российскую внешнюю политику, но и вектор ее технологического развития. С

---

<sup>8</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16 - 06 - 00028).

одной стороны, в нашей стране декларируется необходимость перехода к интенсивному инновационному развитию, повышению конкурентоспособности, а также доли наукоемкой и высокотехнологичной промышленности в российской экономике. С другой стороны, успехи на этом пути пока не слишком масштабны, а условия для инновационной модернизации российской экономики в период финансово - экономического кризиса ухудшаются. Резко затрудняется привлечение инвестиций для модернизации российской промышленности и т.п. При этом высокая доля природных ресурсов и продукции низших переделов в общем объеме экспорта сохраняется. В то же время, в условиях обострения глобальных ресурсных ограничений, напряженности в международных отношениях, конфликтов, в том числе и военных, следует учитывать необходимость обеспечения национальной безопасности, защиты стратегических ресурсов страны [1, с. 160]. Этот фактор осознается высшим военно - политическим руководством России, судя по усилению внимания к вооруженным силам и оборонно - промышленному комплексу, их активной реорганизации и увеличению финансирования.

Однако на этом фоне звучат (особенно со стороны экономистов либерального направления) критические суждения и опасения новой гонки вооружений, которая может лечь тяжелым бременем на российскую экономику. Безотносительно к разногласиям школ экономической науки, следует констатировать, что выполнение основополагающих программных документов в области развития оборонно - промышленного комплекса (ОПК) и перевооружения российской армии, действительно, происходит в условиях ужесточающихся бюджетных ограничений и становится все более проблематичным. Сырьевая специализация национальной экономики отражается и на ее обрабатывающем секторе. Ряд экономистов даже полагает, что ресурсная специализация российской экономики – не только труднопреодолима, но и, возможно, весьма выгодна (тем более, что в ближайшей перспективе масштабного отказа от ископаемых энергоносителей в мировой экономике не предвидится), и не нуждается в изменении [2, с. 32].

На первый взгляд, естественным кажется такое решение: использовать изобилие ресурсов для поддержки национальной промышленности, сделать это естественным преимуществом в глобальной конкурентной борьбе. Целесообразность протекционизма в отношении национальной промышленности, в смысле установления более низких цен на добываемые в стране ресурсы, по сравнению с поставляемыми на экспорт, является предметом ожесточенных дискуссий в любой стране, богатой ресурсами. Экономисты либерально - неоклассической школы категорически выступают против таких мер, мотивируя их нарушением справедливости конкуренции, равенства условий и т.п. При этом следует учитывать, что, например, в России предприятиям приходится нести дополнительное бремя затрат, связанных со сложными природно - климатическими условиями, большими расстояниями и т.п. [3, с. 148]. Таким образом, обсуждаемая политика могла бы способствовать выравниванию условий конкуренции, частичной компенсации дополнительных «природно - климатических» затрат и потерь национальной экономики. В то же время она не может не вызвать недовольства внешнеторговых партнеров страны. Так же представляют интерес военно - экономические аспекты такой политики. Насколько увеличатся потребные военные расходы и не может ли их бремя нивелировать возможные выгоды протекционизма для национальной экономики?

Учитывая отмеченные обстоятельства, необходим экономический анализ условий такого гипотетического равновесия в мировом хозяйстве, при котором Россия, не претендуя на роль технологического лидера, тем не менее, может сохранять и производство некоторых видов благ (возможно, оказывая ему поддержку), но главным образом – специализируется на добыче ресурсов, а также обеспечивает защиту своего суверенитета, в том числе и от военных угроз. Такой анализ необходим для проверки реализуемости, устойчивости и эффективности сложившегося положения российской экономики в мировом хозяйстве; прогнозирования возможных нарушений описанного равновесия при изменениях технологий (в ресурсной, производственной, военной сферах); планирования развития этих технологий в долгосрочной перспективе [4, с. 28].

#### **Список использованной литературы:**

1. Батьковский М.А., Головецкий Н.Я., Маслов Д.И. Нормативно - правовое обеспечение военного производства. // Черные дыры в Российском законодательстве. – 2005. – № 2. – С. 159 - 163.
2. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Стяжкин А.Н. и др. Simulation of strategy development production in defense - industrial complex. (Моделирование стратегии развития производства продукции в оборонно - промышленном комплексе). // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. – 2014. – № 3. – С. 30–35.
3. Авдонин, Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. Optimization of use of production capacity of defense - industrial complex. (Оптимизация использования производственных мощностей оборонно - промышленного комплекса). // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. – 2014. – № 2. – С. 147–149.
4. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Булава И.В. Сравнительный анализ развития оборонно - промышленных комплексов России и зарубежных государств. // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2011. – № 47. – С. 26–37.

© Батьковский А.М., 2016

**УДК 338.2**

**А.М. Батьковский**

Д.э.н., советник Генерального директора  
АО «ЦНИИ «Электроника», профессор МАИ,  
г. Москва, Российская Федерация

### **НОВЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ ВЗАИМОСВЯЗИ ВОЕННЫХ УГРОЗ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ ГОСУДАРСТВА<sup>9</sup>**

В различных планах, моделях и расчетах, направленных на обеспечение национальной безопасности, ранее часто рассматривается взаимодействие двух гипотетических сторон, тогда как реальный мир многополярен – и военные, как и торгово - экономические

---

<sup>9</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16 - 06 - 00028).

взаимоотношения представляют собой коалиционные игры. Кроме того, не только усиление экономической мощи может стать стимулом для нападения на страну, но и усиление ее военной мощи [1, с. 72]. Характерный пример: именно победа российского флота над турецким в Синопском морском сражении стимулировала, по мнению ряда историков, нападение сильнейших мировых держав – Англии и Франции – на Россию. Став сильнее прежнего регионального лидера, она стала потенциальной угрозой их глобальному доминированию. Следовательно, усиление военной мощи может и усиливать стимулы для нападения на страну. К такому эффекту приводит именно учет фактора множественности игроков и возможности переформирования коалиций.

Кроме того, в современных условиях военного строительства необходимо более широкое понимание военной безопасности и военных угроз [2, с. 9]. В современной глобальной экономике, особенно применительно к странам со значительными объемами внешней торговли, с высокой значимостью экспорта и импорта для национальной экономики, угрозы (причем, именно военного характера) могут проявляться и вне территории страны. Например, угрозы могут реализоваться в виде усиления нестабильности на маршрутах торговых коммуникаций, транзита экспортных и импортных товаров и услуг, на рынках сбыта отечественной продукции или на тех внешних рынках, где осуществляется закупка ресурсов, необходимых национальной экономике. Именно таким угрозам все в большей степени приходится противостоять России в настоящее время (ярким примером может служить украинский кризис).

Таким образом, современные военные угрозы экономическим интересам России в глобальной экономике могут преследовать различные цели, с экономической точки зрения. И, соответственно, военная безопасность отнюдь не сводится к обеспечению защиты территории страны от вторжения извне, ее ресурсов от силового захвата, ее промышленных (транспортных, энергетических, социальных и т.д.) объектов – от разрушения, и т.п. В частности, требуется еще и защита конкурентных позиций страны на мировых рынках, недопущение монополизации маршрутов транзита, ущемления интересов страны на внешних рынках сбыта продукции и т.п. При этом, разумеется, и по форме военные угрозы стали весьма разнообразными, и все реже принимают привычную форму прямого вооруженного вторжения иностранных Вооруженных Сил на территорию страны [3, с. 4]. Нередки случаи инспирирования локальных конфликтов вблизи границ страны – «цели» вообще без прямого участия страны - бенефициара, формально – исключительно силами местных агентов. К выполнению военных задач все шире привлекаются частные военные компании (ЧВК), формально не являющиеся вооруженными силами стран – «заказчиков». Сами по себе военные угрозы целесообразно рассматривать именно с точки зрения экономических интересов иностранных держав, создающих эти угрозы. Военные аспекты международной политики следует рассматривать как «продолжение внешнеэкономической политики другими средствами» [4, с. 254]. Поэтому первичным является вопрос именно об экономических интересах держав в мировой экономической системе. Выше уже были, фактически, перечислены возможные виды военных угроз, с экономической точки зрения. Это, прежде всего:

- 1) уничтожение составляющих национального богатства, потенциала страны, в том числе:

- уничтожение населения, человеческого потенциала страны - «цели»;

- разрушение хозяйственных объектов и инфраструктуры, то есть уничтожение производственного потенциала;

- уничтожение или приведение в негодность для эксплуатации природных ресурсов (месторождений полезных ископаемых, лесов, водных ресурсов и т.п.)

2) силовой захват каких - либо из перечисленных составляющих национального богатства;

3) прерывание торговых коммуникаций на маршрутах экспорта или импорта товаров и услуг;

4) уничтожение внешнеторговых партнеров национальной экономики (и составляющих их потенциала, аналогичных таковым для отечественной экономики);

5) силовой захват составляющих потенциала стран, являющихся внешнеторговыми партнерами национальной экономики.

В рамках данной классификации четко проявляется различие между уничтожением и силовым захватом: если во втором случае захваченные активы пополняют экономический потенциал стран - бенефициаров, то в первом случае уничтоженные активы просто выпадают из экономического оборота. Также очевидны и различия в инструментах достижения указанных целей и в уровне потребных затрат: если необходимо лишь уничтожить определенные активы, это, как правило, проще и дешевле, чем сохранить их, рассчитывая воспользоваться ими после захвата.

В соответствии с таким, более широким пониманием военных угроз, в рамках предложенного нового подхода к анализу взаимосвязи военных угроз и экономических интересов России необходимо рассмотреть и различные стратегии обеспечения национальной безопасности страны [5, с. 264]. Можно рассмотреть и возможность «вскрытия» закрытого рынка военной силой, что неоднократно практиковалось Западом (характерные примеры – «опиумные войны» против Китая, а также «принуждение к открытой торговле» Японии – в 1853 - 1854 гг. США с помощью угрозы вооружённой силой добились открытия страны для внешней торговли, то есть, прежде всего, для экспорта своих товаров. Также можно рассмотреть, помимо войн, нацеленных на захват ресурсов, и войну, направленную исключительно на разрушение промышленного потенциала конкурента без захвата его ресурсов («управляемый хаос», насаждаемый странами - членами НАТО в разных регионах мира, часто больше похож на этот вариант, т.к. ресурсы становятся в результате этих операций еще менее доступными [6, с. 334].

#### **Список использованной литературы:**

1. Батьковский М.А. Костин В.А. Наумов И.С. Развитие теории управления производством вооружения и военной техники в зарубежных странах. // Электронная промышленность. – 2014. – №3. – С. 69–79.

2. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Булава И.В. Анализ динамики и эффективности интеграции производства вооружений и военной техники. // Экономический анализ: теория и практика. – 2012. – № 1. – С. 2 - 11.

3. Батьковский А.М., Фомина А.В. Необходимость и задачи модернизации оборонно - промышленного комплекса России. // Электронная промышленность. – 2014. – № 4. – С. 3 - 15.

4. Батьковский А.М., Фомина А.В., Байбакова Е.Ю. и др. Оптимизация программных мероприятий развития оборонно - промышленного комплекса / под ред. А.М. Батьковского и А.В. Фоминой. – М.: Тезаурус. – 2014. – 504 с.

5. Батьковский А.М., Ключков В.В., Фомина А.В. и др. Управление производственным потенциалом оборонно - промышленного комплекса. // Вопросы радиоэлектроники, серия Общетеchnическая (ОТ). – 2015. – № 5. – С. 246 - 265.

6. Батьковский А.М., Фомина А.В., Батьковский М.А. и др. Управление развитием оборонно - промышленного комплекса. – М.: Тезаурус. – 2015. – 536 с.

© Батьковский А.М., 2016

УДК 338

**А.М. Батьковский**

Д.э.н., советник Генерального директора  
АО «ЦНИИ «Электроника», профессор МАИ,  
г. Москва, Российская Федерация

## **МОБИЛИЗАЦИОННЫЕ МОЩНОСТИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ<sup>10</sup>**

Ведущие отрасли российской наукоемкой и высокотехнологичной промышленности – авиационная промышленность, радиоэлектронная промышленность, судостроение и др. – являются многопрофильными, выпуская продукцию как гражданского, так и военного, специального, двойного назначения. С одной стороны, практически все такие отрасли российской промышленности традиционно относят к оборонно - промышленному комплексу (ОПК), но, с другой стороны, например, в мировой авиационной промышленности большая доля продукции (порядка 75 % ) относится к гражданскому сегменту, и аналогичные ориентиры по структуре выпускаемой продукции установлены в основополагающих программных документах, определяющих стратегию развития отечественной авиационной промышленности [1, с. 239]. В современной экономической и военно - политической обстановке существенно меняется роль оборонно - промышленного потенциала, и, в частности, мобилизационных мощностей, которые формируются для удовлетворения потребностей Вооруженных Сил в вооружении и военной технике (ВВТ) в особый период. Кроме того, следует учитывать современные тенденции в развитии самой высокотехнологичной промышленности, ее технологий и отраслевой организации. В числе основных факторов военно - политического характера необходимо назвать следующие.

Во - первых, современные крупномасштабные войны, как правило, ведутся по всей глубине территории противника, что не позволяет обеспечить эвакуацию в тыл и устойчивое функционирование предприятий. Особенно уязвимы по отношению к угрозам вооруженного нападения или даже нарушения транспортно - логистических коммуникаций сложные отраслевые комплексы, состоящие из предприятий, работающих в режиме развитой кооперации. Как показывает опыт военных конфликтов последних десятилетий, удары противника во многом и нацелены именно на разрушение промышленного потенциала страны, в особенности, высокотехнологичных и наукоемких отраслей, на блокирование транспортных коммуникаций. Во многих конфликтах именно такие

---

<sup>10</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РНФ (проект № 14 - 18 - 00519).

результаты (а не захват территории, уничтожение населения и т.п.) и являются основной целью.

Во - вторых, современные военные конфликты характеризуются относительной скоротечностью (порядка нескольких месяцев или даже дней), что не позволяет в течение особого периода даже развернуть производство сложных ВВТ (продолжительность многих конфликтов и длительность производственного цикла сложных высокотехнологичных изделий близки по порядку величины, а иногда конфликты даже более скоротечны). Кроме того, становится критической проблема кадрового обеспечения быстро вводимого в строй высокотехнологичного производства, которая на данном этапе восстановления российской высокотехнологичной промышленности весьма остро стоит и в мирное время. И если в середине XX века было принципиально возможным возможным оперативно обучить достаточное количество рабочих необходимым трудовым операциям, то при современном уровне технологий и требований к операторам производственного оборудования это практически нереализуемо. В связи с описанными факторами, современная наука, как правило, рассматривает мобилизационные мощности именно как мощности по производству ВВТ в угрожаемый, а не особый период [2, с. 28].

Основными экономическими факторами, которые следует принять во внимание, являются следующие. Прежде всего, российский высокотехнологичный комплекс в долгосрочной перспективе рассматривается как совокупность отраслей с присутствием частного капитала, функционирующая на рыночных принципах (разумеется, при поддержке и под контролем государства, что обусловлено объективными экономическими особенностями данных отраслей [3, с. 148]). Независимые предприятия рассматривают резервные производственные мощности (перманентно не загруженные – примером которых и являются мобилизационные мощности) как обременение, не приносящее дохода. С одной стороны, во многих отраслях российской высокотехнологичной промышленности, относимых к ОПК, мобилизационные мощности составляют значительную долю в общем объеме производственных мощностей, даже если доля продукции военного назначения невелика, или имеются планы ее снижения. С другой стороны, компенсация на их поддержание, выделяемая государством предприятиям (в том числе акционированным), как правило, недостаточна. И хотя для предприятий, имеющих мобилизационные мощности, предусмотрены налоговые льготы (по налогу на землю, занятую соответствующими мощностями; по налогу на имущество – в части соответствующих основных фондов), однако, например, амортизационные отчисления на эти мощности не делаются под тем предлогом, что они законсервированы и не используются для выпуска продукции. Однако во многих наукоемких и высокотехнологичных отраслях промышленности моральное старение основных фондов (в особенности, их активной части – оборудования) существенно опережает физическое. Поэтому даже законсервированные мобилизационные мощности фактически теряют стоимость, однако компенсация этих потерь посредством амортизационных отчислений заблокирована. Таким образом, в сложившейся ситуации содержание мобилизационных мощностей ложится тяжелым бременем на соответствующие предприятия, снижая их конкурентоспособность и устойчивость функционирования в современных финансовых условиях [4, с. 49] (что создает реальную угрозу реализации производственных планов ОПК).

Кроме того, в период масштабного технического перевооружения предприятий российского ОПК остро ощущается дефицит как инвестиционных средств, так и собственно современного производственного оборудования, необходимого для выполнения уже имеющихся заказов – как на гражданскую продукцию, так и на ВВТ, поставляемые как в рамках ГОЗ, так и на экспорт. Даже выполнение производственных планов мирного

времени требует значительных инвестиций в развитие материально - технической базы предприятий ОПК, в их коренное технологическое перевооружение. При этом привлечение частных инвестиций в российскую высокотехнологичную промышленность представляется маловероятным даже для освоения производства конкурентоспособной продукции с высоким экспортным потенциалом. Поэтому в качестве основного и практически единственного источника средств для развития материально - технической базы предприятий ОПК рассматривается государственный бюджет Российской Федерации, возможности которого ограничены, особенно в период финансово - экономического кризиса [5, с. 38].

#### **Список использованной литературы:**

1. Батьковский А.М., Фомина А.В., Хрусталеv Е.Ю. Интегральная оценка состояния предприятий оборонно - промышленного комплекса. // Вопросы радиоэлектроники, серия Общетеxническая (ОТ). – 2015. – № 2. – С. 238 - 258.
2. Мингалиев К.Н, Балычев С.Ю., Батьковский М.А. Экономические проблемы системных преобразований предприятия оборонно - промышленного комплекса. // Радиопромышленность. – 2013. – № 26. – С. 27 - 32.
3. Авдонин, Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. Optimization of use of production capacity of defense - industrial complex. // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. – 2014. – № 2. – С. 147–149.
4. Фомина А.В., Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., М.А. Управление развитием высокотехнологичных предприятий наукоемких отраслей промышленности. – М.: Креативная экономика. – 2014. – 400 с.
5. Батьковский А.М. Необходимость укрепления обороноспособности России в современных условиях. // Закономерности и тенденции развития науки: сборник статей V Международной научно - практической конференции (15 января 2015, г. Уфа), в 2 ч. Ч.1. – Уфа: Научный центр «Аэтерна». – 2015. – С. 37 - 39.

© Батьковский А.М., 2016

**УДК 338.2**

**М.А. Батьковский**

К.э.н., ведущий научный сотрудник  
ФГУП «МНИИРИП»,  
г. Мытищи, Российская Федерация

#### **ФАЗЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБОРОННО - ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА<sup>11</sup>**

Оборонно - промышленный комплекс (ОПК) является одним из основных элементов национальной экономики [1, с. 148]. Он представляет собой совокупность научных, исследовательских, испытательных организаций и предприятий, осуществляющих разработку, производство, хранение, а также постановку на вооружение военной и специальной техники, амуниции, боеприпасов как для национальных нужд, так и на экспорт. Общее состояние и динамика развития оборонно - промышленного комплекса

---

<sup>11</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16 - 06 - 00028).

оказывают определяющее влияние на функционирование национальной экономики [2, с. 81]. Уровень развития ОПК определяет технологический прогресс по таким направлениям, как аэрокосмическая промышленность, судостроение, электроника, оптическое приборостроение, производство радиоэлектронной аппаратуры, средства связи, сложная медицинская техника, производство высокотехнологичного оборудования для топливно - энергетического комплекса и др. ОПК оказывает огромное влияние на развитие в таких приоритетных сферах экономики, как машиностроение, приборостроение, транспорт, связь, топливно - энергетический комплекс, здравоохранение [3, с. 44]. Предприятия и организации ОПК занимают важное место во внешнеэкономической деятельности (за счет экспорта наукоемкой машиностроительной продукции и технологий). Поэтому развитие высокотехнологичного комплекса является приоритетным направлением деятельности государства, способствующим повышению технологического уровня, качества и конкурентоспособности продукции, переориентации экономики страны от сырьевой модели к экономике, основанной на широком использовании новейших технологий и эффективных институтах создания и внедрения инноваций, т.к. инновационная активность предприятий ОПК существенно выше, чем у предприятий других отраслей промышленности [3, с. 3].

С точки зрения теории менеджмента, предприятие ОПК – это, в первую очередь, группа людей, деятельность которых сознательно координируется для достижения общей цели (или целей) [4, с. 173]. Концепция жизненного цикла предприятия ОПК подобна циклу жизни человека, а также времени существования любого предмета труда, средства труда, продукции или услуги. Она имеет свои фазы и особенности развития. Согласно концепции жизненного цикла, вся деятельность предприятия ОПК проходит ряд стадий, начиная с рождения, развития, вплоть до прекращения существования или коренной модернизации. Принято выделять пять основных фаз развития предприятия ОПК, каждая из которых имеет определенные цели, признаки, задачи и организацию труда [5, с. 216].

*Фаза 1 - рождение предприятия ОПК.* Для нее характерны: определение главной цели, заключающейся в выживании; основная задача - выход на рынок; организация труда - стремление к максимальному увеличению прибыли.

*Фаза 2 - становление предприятия ОПК.* Отличительные особенности этой фазы следующие: главная цель - кратковременная прибыль и ускоренный рост; основная задача - укрепление и захват своей части рынка; организация труда - планирование прибыли, увеличение объема производства продукции и заслуг.

*Фаза 3 - зрелость предприятия ОПК:* главная цель - систематический, сбалансированный рост производства продукции и услуг; основная задача - рост по разным направлениям, завоевание новых сегментов рынка, учет разнообразных интересов; организация труда - разделение и кооперация.

*Фаза 4 - старение предприятия ОПК:* главная цель в развитии предприятия - сохранить достигнутые результаты; основная задача - обеспечить стабильность, свободный режим деятельности предприятия и организации труда его работников.

*Фаза 5 - возрождение предприятия ОПК:* главная цель на этой фазе развития состоит в обеспечении «оживления» предприятия по всем выполняемым им функциям; главная задача – смена ассортимента выпускаемой продукции, а в области организации труда - внедрение системы научной организации труда.

Анализируя состояние предприятий ОПК на современном этапе, можно прийти к выводу, что в соответствии с концепцией жизненного цикла, их большая часть в настоящее время находятся на 3 - й или 4 - ой фазе своего развития (для которой характерна эксплуатация достигнутых ранее результатов) и лишь часть из них перешла на 5 - ую стадию.

#### **Список использованной литературы:**

1. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. и др. Совершенствование инструментария анализа и прогнозирования развития предприятий радиоэлектронной промышленности. – М.: ОнтоПринт. – 2012. – 228 с.
2. Батьковский, А.М., Батьковский М.А., Ройко Г.А. и др. Методы оптимизации жизненного цикла разработки радиоэлектронной продукции. // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: История. Политология. Экономика. Информатика. – 2014. – Т. 31. – № 15 - 1 (186). – С. 78 - 89.
3. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Булава И.В. Анализ динамики и эффективности интеграции производства вооружений и военной техники. // Экономический анализ: теория и практика. – 2012. – № 1(256). – С. 2–11.
4. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Калачанов В.Д. Оптимизация процессов концентрации и специализации производства продукции в оборонно - промышленном комплексе. // Радиопромышленность. – 2014. – № 3. – С. 171–181.
5. Батьковский А.М. Модели оценки устойчивости инновационного развития предприятий радиоэлектронной промышленности. // Естественные и технические науки. – 2011. – № 1. – С. 215 - 219.

© Батьковский М.А., 2016

#### **УДК 338.2**

**М.А. Батьковский**

К.э.н., ведущий научный сотрудник  
ФГУП «МНИИРИП»,  
г. Мытищи, Российская Федерация

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБОРОННО - ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА<sup>12</sup>**

Сравнительная оценка научно - производственной деятельности различных предприятий оборонно - промышленного комплекса (ОПК) может проводиться разными методами с использованием различных критериев [1, с. 13]. Используемая при этом система исходных показателей основана на данных открытой отчетности предприятий [2, с. 177]. Определение итогового критерия рейтинговой оценки основано на сравнении предприятий оборонно - промышленного комплекса по каждому оценочному показателю со значением данного

---

<sup>12</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РНФ (проект № 14 - 18 - 00519).

показателя на предприятии, имеющим наилучшие результаты по всем сравниваемым показателям (эталонном сравнения) [3, с. 15]. Шкалой сравнения предприятий выступают не субъективные предположения экспертов, а результаты научно - производственной деятельности по всем сравниваемым предприятиям. Эталон сравнения (лучшее предприятие) определяется на основе анализа совокупности показателей однотипных предприятий [4, с. 148]. Он может формироваться и на основе анализа показателей, характеризующих деятельность предприятий, относящихся к различным отраслям промышленности, что не препятствует применению данного подхода к оценке благодаря сопоставимости приведенных показателей для различных предприятий ОПК [5, с. 225].

Сравнительная оценка научно - производственной деятельности предприятий ОПК должна осуществляться, с нашей точки зрения, следующим образом:

1. Из исходных данных формируется матрица  $П_{ij}$ , т.е. таблица, где по строкам записаны номера показателей  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ , а по столбцам – номера предприятий  $j = 1, 2, 3, \dots, m$ .

2. Находится максимальное значение по каждому показателю и вносится в столбец условно эталонного предприятия  $m + 1$ .

3. Производится стандартизация исходных значений данной матрицы по аналогичным показателям эталонного предприятия по формуле:

$$СП_{ij} = N_{ij} / \max_j N_{ij} \quad (1)$$

где  $СП_{ij}$  – стандартизованные показатели состояния  $j$  - го предприятия.

4. Значение рейтинговой оценки по каждому анализируемому предприятию ( $PO_j$ ) определяется по формуле:

$$PO_j = \sqrt{(1 - СП_{1j})^2 + (1 - СП_{2j})^2 + \dots + (1 - СП_{nj})^2} \quad (2)$$

где  $PO_j$  – рейтинговая оценка для  $j$  - го предприятия;  $СП_{1j}, СП_{2j}, \dots, СП_{nj}$  – стандартизованные показатели  $j$  - го анализируемого предприятия.

5. В порядке убывания рейтинговой оценки предприятия ранжируются, высший рейтинг имеет предприятие с минимальным значением  $PO$  [6, с. 224].

Данный алгоритм сравнительной оценки научно - производственной деятельности предприятий оборонно - промышленного комплекса путем определения их рейтинга применим для их сравнения и в динамике, т.к. результаты расчетов позволяют не только оценить текущее состояние предприятий на определенную дату, но и проанализировать изменение этого состояния [7, с. 267; 8, с. 301; 9, с. 28].

### Список использованной литературы:

1. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. и др. Совершенствование инструментария анализа и прогнозирования развития предприятий радиоэлектронной промышленности и др. – М.: ОнтоПринт. – 2012. – 228 с.
2. Батьковский А.М., Трофимец В.Я., Трофимец Е.Н. Научно - методический аппарат решения аналитических задач в оборонно - промышленном комплексе. // Вопросы радиоэлектроники, серия Системы отображения информации и управления спецтехникой (СОИУ). Выпуск 2. – 2015. – № 6. – С. 174 - 194.
3. Батьковский А.М. Комплексная оценка деятельности высокотехнологичного предприятия оборонно - промышленного комплекса. // Теоретические и прикладные аспекты современной науки сборник научных трудов по материалам VII Международной

научно - практической конференции. (31 января 2015 г., Белгород), в 10 ч. – Белгород: Агентство перспективных научных исследований. – 2015. – Часть VIII. – С. 14 - 16.

4. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. Optimization of use of production capacity of defense - industrial complex. // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. – 2014. – № 2. – С. 147–149.

5. Батьковский М.А., Мингалиев К.Н. Анализ финансово - хозяйственной деятельности высокотехнологичных предприятий оборонно - промышленного комплекса. // Радиопромышленность. – 2015. – № 1. – С. 220 - 242.

6. Батьковский М.А., Мингалиев К.Н., Фомина А.В. Анализ финансовой устойчивости предприятий базовых высокотехнологичных отраслей // Вопросы радиоэлектроники, серия Общетехническая (ОТ). Выпуск 1. – 2015. – № 2. – С. 219 - 237.

7. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Божко В.П. и др. Методология и инструментарий управления инновационной деятельностью экономических систем в условиях транснационализации экономики и ее неустойчивого посткризисного развития. – М.: МЭСИ. – 2010. – 366 с.

8. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. и др. Развитие теории и практики управления предприятиями высокотехнологичного комплекса. – М.: МЭСИ. – 2013. – 365 с.

9 Батьковский А.М., Батьковский М.А., Булава, И.В. Сравнительный анализ развития оборонно - промышленных комплексов России и зарубежных государств. // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2011. – № 47. – С. 26–37.

© Батьковский М.А., 2016

## УДК 338.2

**М.А. Батьковский**

К.э.н., ведущий научный сотрудник  
ФГУП «МНИИРИП»,  
г. Мытищи, Российская Федерация

### **РОЛЬ ПРЕДПРИЯТИЙ ОПК В ВОЕННО - ТЕХНИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ<sup>13</sup>**

Современная геополитическая ситуация характеризуется динамичной трансформацией системы международных отношений, вызванной острой борьбой за ресурсы и рынки сбыта, а также стремлением ряда государств усилить свое влияние на мировую политику за счет военно - силовых факторов. Ведущие мировые державы не исключают применение военной силы для обеспечения собственной безопасности и защиты национальных интересов. Они стремятся увеличить военную мощь и оборонный потенциал своих стран, которые характеризуют способность государств обеспечивать свою национальную безопасность и во многом определяются состоянием их военной организации и военной экономики [1, с. 26]. Учитывая указанные тенденции, международное положение и

---

<sup>13</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16 - 06 - 00028).

национальные интересы России, особенности российской экономики, а также ситуацию, сложившуюся вокруг отечественной военной организации и оборонно - промышленного комплекса (ОПК), проблемы развития данного комплекса приобретают особое значение для национальной безопасности России [2, с. 60].

Оборонно - промышленный комплекс Российской Федерации, как системный компонент военной организации государства, занимает ведущее место в обеспечении национальной безопасности, решении оборонных и социально - экономических задач страны. Он включает в себя:

- интегрированные структуры, государственные научные центры, а также организации, не вошедшие в интегрированные структуры ОПК, составляющие в целом экономически обоснованный и организационно оформленный высокотехнологичный многопрофильный комплекс отечественной научно - промышленной базы;
- государственные корпорации, осуществляющие реализацию государственной политики в области развития ОПК, управление организациями, входящими в их состав, и (или) управление активами организаций, переданными им в установленном порядке;
- федеральные органы исполнительной власти, которые уполномочены осуществлять функции по выработке государственной политики в области развития ОПК и нормативно - правовому регулированию в соответствующих отраслях ОПК, а также в сферах деятельности организаций ОПК.

В Сводный реестр организаций оборонно - промышленного комплекса включены 1339 организаций и предприятий ОПК, расположенные в большинстве субъектов Российской Федерации. При этом многие предприятия из данного списка являются градообразующими или находятся в регионах и городах с концентрированным (моноэкономическим) расположением организаций ОПК, а также в закрытых автономных территориальных образованиях. В оборонно - промышленном комплексе в настоящее время занято более 1,5 млн. человек (без учета атомного энергетического комплекса), из них более 70 % - на промышленных предприятиях и около 30 % - в научно - исследовательских институтах (НИИ) и конструкторских бюро [3, с. 147].

В соответствии с военной доктриной Российской Федерации приоритетной задачей ОПК является обеспечение Вооруженных Сил и других войск вооружением, военной и специальной техникой. Решение задач оснащения Вооруженных Сил и других войск вооружением, военной и специальной техникой происходит в соответствии с государственной программой вооружения и другими государственными программами (планами), а оперативные решения по разработке военной и специальной техники в случае появления у потенциального противника новых видов вооружений принимаются Правительством Российской Федерации.

Общее состояние и динамика развития оборонно - промышленного комплекса оказывают определяющее влияние на функционирование российской экономики [4, с. 35]. Поэтому развитие ОПК является приоритетным направлением деятельности государства, способствующим повышению технологического уровня, качества и конкурентоспособности военной и гражданской продукции, переориентации экономики страны от сырьевой модели к модели развития, основанной на широком использовании новейших технологий и эффективных институтах создания и внедрения инноваций.

### **Список использованной литературы:**

1. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Булава И.В. Сравнительный анализ развития оборонно - промышленных комплексов России и зарубежных стран. // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2011. – № 47. – С. 26 - 37.
2. Батьковский А.М., Булава И.В., Мингалиев К.Н. Макроэкономический анализ уровня и возможностей финансового обеспечения военной безопасности России. // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2009. – № 21. – С. 58 - 65.
3. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. Optimization of use of production capacity of defense - industrial complex. (Оптимизация использования производственных мощностей оборонно - промышленного комплекса). // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. – 2014. – № 2. – С. 147–149.
4. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. Теоретические основы и инструментарий управления инновационной модернизацией предприятий оборонно - промышленного комплекса. // Вопросы радиоэлектроники, серия Электронная вычислительная техника (ЭВТ). – 2014. – № 2. – С. 35 - 47.

© Батьковский М.А., 2016

**УДК 338.2**

**М.А. Батьковский**

К.э.н., ведущий научный сотрудник  
ФГУП «МНИИРИП»,  
г. Мытищи, Российская Федерация

### **КРИЗИС ВОЕННО - ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ В КОНЦЕ XX - НАЧАЛЕ XXI ВЕКА И ЕГО ПРИЧИНЫ<sup>14</sup>**

Оборонно - промышленный комплекс (ОПК), обеспечивающий военно - техническое обеспечение национальной безопасности России долгое время находился в состоянии системного кризиса [1, с. 203]. Его причины были заложены еще в 90 - ые годы прошлого века. Распад Советского Союза, в результате которого многие предприятия ОПК оказались в разных республиках; переход от плановой экономики к рыночной, к которому оборонная промышленность не была готова; приватизация, осуществленная, не по вертикально - интегрированным структурам, а по отдельным хозяйствующим субъектам, что в условиях инфляции и неплатежей повлекло за собой разрушение существующих производственных связей; длительный период недофинансирования и отсутствия заказов со стороны государства на фоне общей тяжелой экономической ситуации в отечественной экономике – все это фактически поставило большую часть предприятий ОПК на грань выживания [2, с. 78].

---

<sup>14</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16 - 06 - 00028).

В 90 - ых годах прошлого века в стране сменилась социально - политическая форма управления обществом и государством. Под влиянием тогдашних лидеров страны в экономике возникла другая крайность: от политизированной экономики к некритическому копированию, заимствованию многих принципов и механизмов западной управленческой науки (чаще всего её внешней формы, терминологии, а не смысловой основы, которая не учитывала специфику экономики России). В таких условиях решать вопросы военно - технического обеспечения безопасности страны было очень сложно, т.к. в нашей стране произошло резкое снижение уровня финансового обеспечения военной безопасности. Например, к 2006 г. индекс удельного веса военных расходов в государственных расходах снизился в 2 раза, а индекс финансового обеспечения армии – в 1,42 раза [3, с. 203].

В то время как армии большинства стран мира в указанный период были технически модернизированы, российские Вооруженные Силы находились в состоянии системного кризиса, их техническая модернизация прекратилась из - за резкого сокращения военных расходов, которое привело к деградации оборонно - промышленного комплекса. Предприятия ОПК экономической политикой государства, проводимой в 90 - ые годы прошлого века, были переведены из режима инновационного развития в режим экономического выживания, что резко подорвало обороноспособность страны [4, с. 123].

В значительной мере негативные процессы, происходившие в 90 - ые гг. прошлого века на предприятиях ОПК, были обусловлены также неопределённостью перспектив его развития ввиду отсутствия эффективного управления ими. В начале экономических преобразований 90 - ых годов система планирования была практически разрушена и, в первую очередь, это коснулось пятилетнего плана. Экономическое обеспечение процессов военного строительства пережило в этот период многообразные и сложные явления. Главным их содержанием можно считать изменения в системе управления военной экономикой в целом, в развитии механизмов создания вооружения и военной техники (ВВТ), а также существенные преобразования военно - бюджетной политики и трансформацию военно - социальной сферы России. Центральным звеном военно - экономической политики государства стало изменение содержания способов управления экономическим обеспечением военного строительства. Эти изменения имеют трудно прогнозируемые, особенно в длительной перспективе, последствия, которые сказываются на состоянии военной организации России, ее способности обеспечить военную безопасность государства [5, с. 118].

В основу военно - экономической политики России в 90 - ые годы прошлого века легли следующие «неопровержимые истины», навязываемые либеральными экономистами и их американскими советниками: Россия несет непомерное бремя военных расходов, сокращение военных расходов приведет к экономическому росту страны; затраты на развитие ОПК снижали эффективность советской экономики и поэтому в новой России они должны быть резко сокращены и т.д. В течение длительного периода времени предприятия ОПК были вынуждены существовать в условиях практически полного отсутствия поддержки со стороны своего основного заказчика – государств. Отмеченные обстоятельства явились основными причинами кризиса военно - технического обеспечения безопасности России в рассматриваемый период.

### **Список использованной литературы:**

1. Батьковский А.М., Фомина А.В., Батьковский М.А. и др. Оптимизация программных мероприятий развития оборонно - промышленного комплекса. – М.: Тезаурус. – 2014. – 504 с.
  2. Батьковский А.М., Батьковский М.А. Теоретические основы и инструментарий управления предприятия ми оборонно - промышленного комплекса. – М.: Тезаурус. – 2015. – 128 с.
  3. Батьковский А.М., Батьковский М.А. Фомина А.В. и др. Управление развитием оборонно - промышленного комплекса: монография. – М.: Тезаурус. – 2015. – 536 с.
  4. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Фомина А.В. Управление риском инновационного развития базовых высокотехнологичных отраслей. / Под редакцией Батьковского А.М., Фоминой А.В. – М.: Тезаурус. – 2015. – 350 с.
  5. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. Развитие теории и практики управления предприятиями высокотехнологичного комплекса. – М.: МЭСИ. – 2013. – 367 с.
- © Батьковский М.А., 2016

**УДК 338.2**

**М.А. Батьковский**

К.э.н., ведущий научный сотрудник  
ФГУП «МНИИРИП»,  
г. Мытищи, Российская Федерация

### **СОЗДАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО СЕКТОРА В ОБОРОННО - ПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ<sup>15</sup>**

В рамках создания военной продукции осуществляется разработка прорывных технологий, которые могут стать основой создания гражданской продукции с новыми свойствами. В свою очередь, использование новых технологий, созданных в гражданском секторе российской промышленности, при создании современных и перспективных образцов военной продукции, позволит повысить окупаемость затрат на разработку таких технологий [1, с. 247]. Создание инновационного сектора в оборонно - промышленном комплексе (ОПК) должно предусматривать возможность более широкого технологического взаимодействия между военным и гражданским секторами российской экономики, что можно осуществить на ранних этапах формирования проектов государственной программы вооружения и федеральной целевой программы развития оборонно - промышленного комплекса Российской Федерации [2, с. 128]. Кроме того, повышение роли ОПК в инновационном развитии страны обеспечивается за счет:

– перехода от предметной ориентации развития ОПК (под конкретные системы вооружения) к объектной ориентации – целенаправленному развитию научно -

---

<sup>15</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РНФ (проект № 14 - 18 - 00519).

технического и производственно - технологического потенциалов ОПК как основы создания военной продукции, так и гражданской продукции;

- повышения спроса на высокотехнологичную (инновационную) продукцию отечественного ОПК;

- реализации диффузной модели инновационной деятельности (усиление трансферта технологий при создании военной продукции из гражданской сферы в военную и обратно);

- внедрения государственно - частного партнерства через использование методов индикативного управления (государство определяет цели развития инновационного сектора через значения соответствующих показателей и осуществляет финансирование этого сектора в предусмотренных объемах, а бизнес должен своими ресурсами способствовать достижению этих целей, поскольку в противном случае государство откажется от софинансирования развития бизнеса в ОПК);

- выделения в инновационном секторе кластеров с нерыночной основой функционирования, которые будут получать государственное финансирование на создание недорогих, но эффективных образцов военной продукции на основе оптимального сочетания гражданских и военных технологий;

- придания государственным заказчикам функций, стимулирующих их к внедрению результатов НИОКР в гражданский сектор экономики;

- создания организационных и правовых условий для осуществления долевого финансирования оборонных НИОКР, результаты которых могут стать основой создания не только образцов военной продукции, но и конкурентоспособной продукции гражданского назначения;

- оптимизации механизма распределения прав на объекты интеллектуальной собственности [3, с. 42].

Магистральным направлением повышения инновационности российской экономики за счет наработок в ОПК является также создание обособленной структуры в области заказа и сопровождения наиболее перспективных, высокорискованных исследований и разработок оборонной направленности [4, с. 87]. В настоящее время создан Фонд перспективных исследований – государственный фонд, целью которого является содействие осуществлению научных исследований и разработок в интересах обороны России и безопасности государства, связанных с высокой степенью риска достижения качественно новых результатов в военно - технической, технологической и социально - экономической сферах, в том числе в интересах модернизации Вооруженных Сил Российской Федерации, разработки и создания инновационных технологий и производства высокотехнологичной продукции военного, специального и двойного назначения. В настоящее время Фонд разрабатывает научно - технические проекты по трем направлениям (мегапроектам): «Солдат будущего», «Оружие будущего», «Кибероружие будущего». Эти проекты по своему содержанию и горизонту планирования дополняют мероприятия Государственной программы вооружения.

#### **Список использованной литературы:**

1. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Божко. В.П. и др. Методология и инструментарий управления инновационной деятельностью экономических систем в

условиях транснационализации экономики и ее неустойчивого посткризисного развития. – М.: МЭСИ. – 2010. – 366 с.

2. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. и др. Развитие теории и практики управления предприятиями высокотехнологического комплекса. – М.: МЭСИ. – 2013. – 365 с.

3. Особенности управления модернизацией предприятий оборонно - промышленного комплекса. // Институциональные и инфраструктурные аспекты развития экономических наук: сборник статей Международной научно - практической конференции (10 февраля 2015 г., г. Уфа). – Уфа: Научный центр «Азтерна». – 2015. – С. 40 - 42.

4. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Божко. В.П. и др. Анализ инновационного развития национальной экономики. // Журнал экономической теории. – 2009. – № 4. – С. 77–88.

© Батьковский М.А., 2016

**УДК 338.2**

**М.А. Батьковский**

К.э.н., ведущий научный сотрудник  
ФГУП «МНИИРИП»,  
г. Мытищи, Российская Федерация

### **ОЦЕНКА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В ОБОРОННО - ПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ<sup>16</sup>**

Внедрение автоматизированных систем управления (АСУ) в отраслях оборонно - промышленного комплекса, имеет уже давнюю историю. Оно предполагает переход к новым стандартам и инструментам управления производством вооружения и военной техники [1, с. 19]. Западные ERP – системы (системы автоматизации управления производством) появились в России еще в начале 90 - ых годов прошлого века. После нескольких лет экспериментов и неудач, связанных с освоением российской специфики (слабая стандартизация и регламентация бизнес - процессов, своеобразный бухучет, частая смена регулирующего его законодательства и др.) началось внедрение западных систем на российских предприятиях и разработка отечественных программных продуктов [2, с. 228]. Отечественный рынок информационных систем управления находится еще в стадии формирования. Широкое распространение на нем получили такие программные продукты, как EMPAC, MAXIMO, Avantis, Pro, MIMS, iMaint, TRIM, SAP R / 3, Галактика, Гроссмейстер и др. [3, с. 23]. Однако учитывая специфику отраслей оборонно - промышленного комплекса, использование ряда представленных на рынке продуктов затруднительно. Указанная специфика требует локализации данных продуктов, как функциональной), так и лингвистической [4, с. 251]. Не менее важной является проблема обеспечения защиты информации (парольное разграничение доступа, многоуровневая защита данных и т.д.). Кроме того, учитывая назначение военной продукции, особое

---

<sup>16</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16 - 06 - 00028).

значение приобрела проблема эффективности используемых в ОПК автоматизированных систем управления [5, с. 269]. Для решения данной проблемы предлагается следующий экономико - математический инструментарий.

Обозначим вероятности того, что в момент времени  $t$  АСУ находится в состоянии  $D$  через  $k_d(t)$ , коэффициент эффективности этого состояния обозначим как  $L_d$ . Тогда показатель технической эффективности деятельности АСУ может быть выражен следующим образом:

$$N(t) = \sum_d k_d(t) \cdot L_d \quad (1)$$

Целесообразно состояния АСУ подразделять на определенное количество классов, которые имеют заданные коэффициенты эффективности состояния системы. В этом случае техническую эффективность АСУ можно определить по следующей формуле:

$$N(t) = \sum_{m=1}^N L_m \cdot \sum_{D \in D_k} k_d(t) \quad (2)$$

где:  $L_m$  – определенный уровень коэффициента эффективности АСУ;  $N$  – количество подобных уровней;  $D_k$  – множество состояний, которые имеют коэффициент эффективности равный  $L_m$ .

АСУ, состоящая из  $n$  независимых элементов, которые способны пребывать только в состояниях отказа и работоспособности, вероятности  $k_d(t)$  могут быть выражены через показатели надежности элементов системы [6, с. 142]. Если рассматривать гипотетическую ситуацию, при которой в состоянии отказа может оказаться только  $i$  - ый элемент данной системы, то вероятность работоспособности АСУ  $k$  определяется по следующей формуле:

$$k_i(t) = \frac{c_i(t)}{q_i(t)} \cdot \prod_{m=1}^n q_m(t) = p_i \cdot k_0(t) \quad (3)$$

где:

$$c_i(t) = 1 - q_i(t), \quad (4)$$

Если в состоянии отказа могут оказаться  $i$  - й и  $j$  - й элементы системы, то вероятность работоспособности АСУ  $k$  равна:

$$k_{ij}(t) = p_i(t) \cdot p_j(t) \cdot k_0(t) \quad (5)$$

где:

$$p_i = \frac{c_i(t)}{q_i(t)} \quad (6)$$

В случае, при котором все элементы системы находятся в работоспособном состоянии, вероятность работоспособности АСУ  $k$  равна:

$$k_0(t) = \prod_{i=1}^n q_i(t) \quad (7)$$

Тогда общая формула определения вероятности работоспособности АСУ  $k$  выглядит следующим образом:

$$k_{ij}(t) = \prod_{i \in R_1} q_i(t) \cdot \prod_{i \in R_2} [1 - q_i(t)] \quad (8)$$

где:  $R_1$  и  $R_2$  – подмножества отказавших и работоспособных элементов для системы, пребывающей в состоянии  $D$ ;  $q_i(t)$  – вероятность состояния работоспособности  $i$  - го элемента системы в момент времени  $t$ .

Следует учитывать, что  $q_i(t)$  для невосстанавливаемых систем равно вероятности безотказной работы за время  $t$ , для восстанавливаемых, имеющих нестационарный коэффициент готовности в момент времени  $t$ , а через  $q$  могут быть обозначены вероятности, который имеют смысл стационарных коэффициентов готовности.

Формула (1) в развернутом виде может быть представлена следующим образом:

$$N(t) = L_0 \cdot k_0(t) \cdot [1 + \sum_{1 \leq i \leq n} N_i^0 \cdot p_i(t) + \sum_{1 \leq i \leq n} L_{ij}^0 \cdot p_i(t) \cdot p_j(t) + \dots] \quad (9)$$

$$L_i^0 = \frac{L_i}{L_0} \quad (10)$$

$$L_{ij}^0 = \frac{L_{ij}}{L_0} \quad (11)$$

где  $L_0$  – коэффициент эффективности состояния, который характеризуется работоспособностью всех системных элементов;  $L_{ij\dots m}$  – коэффициент эффективного состояния, которое характеризуется отказами элементов  $i, j, \dots, m$ .

В выражениях (10), (11)  $L_0 \geq L_i$ ,  $L_i \geq L_{ij}$  для всех  $i, j=1, 2, \dots, n$ , причем  $L_0 \neq 0$ . Тогда если существует условие:  $\max c_i(t) < \frac{1}{m}$ , то техническую эффективность деятельности АСУ можно оценить по формуле:

$$\tilde{N}(t) \approx E_0 \cdot [1 - \sum_{i=1}^n c_i(t) \cdot (1 - L_i^0)] \quad (12)$$

### Список использованной литературы:

1. Батьковский А.М. Совершенствование информационно - аналитических систем отраслей оборонно - промышленного комплекса. // Общество, наука и инновации: Сборник статей Международной научно - практической конференции. / Ответственный редактор: Сукиасян А.А. Уфа. – 2015. – С. 18 - 20.
2. Батьковский А.М., Боков С.И. Оценка автоматизированных систем контроллинга, создаваемых на высокотехнологических предприятиях оборонно - промышленного комплекса. // Вопросы радиоэлектроники. – 2015. – № 1 (1). – С. 218 - 234.
3. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Боков С.И., Калачанов В.Д. Проблемы создания автоматизированных систем контроллинга в радиоэлектронной промышленности. // Радиопромышленность. – 2013. – № 3. – С. 15 - 38.
4. Батьковский А.М., Трофимец В.Я., Трофимец Е.Н. Системы поддержки принятия решений в оборонно - промышленном комплексе. // Вопросы радиоэлектроники. – 2015. – № 7 (7). – С. 247 - 264.
5. Батьковский А.М., Трофимец В.Я. Системы поддержки принятия решений с модулями прикладных и математических методов и моделей. // Вопросы радиоэлектроники. – 2015. – № 9. – С. 253 - 275.
6. Батьковский А.М., Балычев С.Ю., Боков С.И. и др. Внедрение контроллинга на предприятиях радиоэлектронного комплекса. // Вопросы радиоэлектроники, серия Системы отображения информации и управления спецтехникой (СОИУ). – 2013. – № 2. – С. 125–151.

© Батьковский М.А., 2016

**ОШИБКИ ЛИБЕРАЛЬНЫХ ЭКОНОМИСТОВ В ОБЛАСТИ ВОЕННО -  
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ<sup>17</sup>**

По мнению Первого вице - премьера России И.И. Шувалова «мы страдаем навязчивой идеей догнать и перегнать другие страны, а в итоге создаем однобокие модели.... Это обернулось не совсем удачным копированием форм экономики» [1, с.1]. Либеральная политическая и деловая элита, руководившая страной в конце прошлого века, была неспособна правильно определить национальные интересы, гармонизировать масштабы и сложность меняющейся экономики страны с имеющимися и развивающимися методами и средствами управления. Радикальные реформаторы, пришедшие к власти в начале 90 - ых годов прошлого столетия, стали утверждать, что «демократии не воюют друг с другом»; «патриотизм является последним прибежищем негодяев» и т.д. В основу военно - технического обеспечения национальной безопасности страны были положены теоретические положения, результаты анализа которых свидетельствует об их ошибочности:

1. Значительное (точнее, катастрофическое) сокращение военных расходов в конце XX - начале XXI века ни к какому росту экономики России не привело. Напротив, наша страна оказалась в глубочайшем экономическом кризисе, равного которому не было даже после Второй мировой войны. Сокращение национального дохода России за 1991 - 1996 гг. составило 46 % (за годы Великой Отечественной войны – 34 % ). В годы реформ произошло резкое ухудшение состояния промышленности. Объем выпускаемой промышленной продукции сократился с 1200 млрд. долл. в 1990 г. до 481 млрд. долл. в 2011 г. (в ценах 2011 г.). За это же время доля России в мировом промышленном производстве уменьшилась с 10,35 % до 2,47 % [2, с. 60].

2. Неэффективность плановой экономики, о которой много писали либеральные экономисты, проявлялась в основном в ее гражданском секторе: инвестиции в котором достигали 50 % бюджета, а отдача от них к концу 80 - ых годов XX века снизилась до 3 % . В 80 - ые годы прошлого века ОПК потреблял лишь 7 % материально - технических ресурсов страны. Деятельность ОПК в СССР была эффективной. Например, атомная отрасль, обеспечив страну ядерным оружием и ядерными энергетическими установками, получала из федерального бюджета 1 % от суммарных расходов, а налоговые поступления данной отрасли в бюджет составляли 2,7 % [3, с. 29]. Следовательно, вполне объективно утверждение о том, что: «...Советский Союз поддерживал военный паритет с США прежде всего за счет эффективности и экономичности своего ОПК» [4, с. 5].

3. В СССР производство новых образцов вооружений и военной техники осуществлялось примерно в течение 10 лет. Создавая каждое десятилетие новую

<sup>17</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16 - 06 - 00028).

материально - техническую базу боевого потенциала Вооруженных Сил, оборонно - промышленный комплекс обеспечивал возможность успешного решения стоящих перед ними задач [5, с. 61]. Ретроспективный анализ истории нашей страны свидетельствует, что оборонная промышленность всегда являлась не только фундаментом строительства и модернизации Вооруженных Сил, но и служила катализатором для процессов модернизации национальной экономики (уровень инновационного развития предприятий ОПК примерно в 3 раза выше аналогичного уровня предприятий, производящих гражданскую продукцию), ускорения процессов ее технологической диверсификации и структурной трансформации: «В разные периоды истории наука и технологии вперед двигали именно потребности безопасности, инвестиции государства в новые технические решения в области обороны» [6, с. 3].

4. Основу военно - экономической политики в СССР составляли расходы на военное строительство, выделяемые в максимально возможных объемах, необходимых для обеспечения обороноспособности страны [7, с. 18]. При этом советский военный бюджет, вопреки навязанному в 90 - ые годы прошлого века ошибочному мнению, не разорял народное хозяйство, а наоборот способствовал ускоренному развитию национальной экономики. Например, значительные военные расходы в 30 - ые годы прошлого века не помешали выйти СССР по объему ВВП на второе место в Европе, а в 70 - ые годы – на второе место в мире [8, с. 79].

5. Исторический опыт развития многих стран мира также показывает, что рост военных расходов государств способствует не только модернизации их армий, но и ускорению экономического и инновационного развития государств [9, с. 125]. Например, расходы КНР на оборону стремительно растут, вдвое опережая рост ВВП. За последние восемь лет они увеличились в четыре раза и при этом Китай обеспечивает самые высокие в мире темпы экономического развития и инновационной модернизации своей экономики. Аналогично развиваются в настоящее время Индия, Республика Корея, Бразилия и многие другие страны, добивающиеся наиболее высоких темпов роста экономического развития и осуществляющих масштабную модернизацию своих армий [10, с. 68].

#### **Список использованной литературы:**

1. Российская газета – Неделя № 4683 от 11 июня 2008 г.: электрон. ресурс. // Режим доступа: <http://www.rg.ru/gazeta/subbota/2008/06/11.html>.
2. Батьковский М.А., Булава И.В., Мингалиев К.Н. Макроэкономический анализ уровня и возможностей финансового обеспечения военной безопасности России. // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2009. – № 21(54). – С. 58 - 66.
3. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. Развитие теории и практики управления предприятиями высокотехнологичного комплекса. – М.: МЭСИ. – 2013. – 367 с.
4. Тимошенко М. Потянет ли российская экономика советские военные расходы? // Комсомольская правда, 22 - 29 марта 2012 г.
5. Батьковский А.М., Фомина А.В., Батьковский М.А. и др. Оптимизация программных мероприятий развития оборонно - промышленного комплекса. – М.: Тезаурус. – 2014. – 504 с.
6. Послание Президента РФ Федеральному Собранию Российской Федерации. 30 ноября 2010 г.: электронный ресурс. // Режим доступа: <http://i-medved.ru>.

7. Батьковский А.М., Батьковский М.А. Теоретические основы и инструментарий управления предприятиями ми оборонно - промышленного комплекса. – М.: Тезаурус. – 2015. – 128 с.

8. Батьковский А.М., Батьковский М.А. Фомина А.В. и др. Управление развитием оборонно - промышленного комплекса: монография. – М.: Тезаурус. – 2015. – 536 с.

9. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Фомина А.В. и др. Управление риском инновационного развития базовых высокотехнологичных отраслей. – М.: Тезаурус. – 2015. – 350 с.

10. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. и др. Развитие теории и практики управления предприятиями высокотехнологичного комплекса. – М.: МЭСИ. – 2013. – 367 с.

© Батьковский М.А., 2016

**УДК 338.2**

**М.А. Батьковский**

К.э.н., ведущий научный сотрудник  
ФГУП «МНИИРИП»,  
г. Мытищи, Российская Федерация

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГРАММНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ РАЗВИТИЯ ОБОРОННО - ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА<sup>18</sup>**

Российская Федерация имеет достаточный ресурсный, энергетический, научный и кадровый потенциал для роста и развития экономики. Страна обладает оборонно - промышленным комплексом (ОПК), в котором по соображениям безопасности и экономическим причинам необходимо использовать наиболее передовые и конкурентоспособные технологии [1, с. 31]. Оборонно - промышленный комплекс – один из наиболее наукоемких секторов российской экономики с высоким инновационным потенциалом. Модернизация оборонно - промышленного комплекса требует особого подхода в связи с колоссальными ресурсными затратами и крупным масштабом предпринимаемых мер, в котором роль главного инструмента отводится программным мероприятиям развития оборонно - промышленного комплекса [2, с. 73]. Реализация программных мероприятий нуждается в научно - методической поддержке, поэтому необходимо создать методику оценки эффективности программных мероприятий развития ОПК [3, с. 147].

Вопрос об оценке эффективности программных мероприятий (ПМ) развития оборонно - промышленного комплекса при помощи современных математических методов с ориентацией на практическое использование в форме методик и экономико - математических моделей не получил своего решения до настоящего времени [4, с. 41]. В таблице 1 систематизированы индикаторы развития ОПК, на изменение которых в положительную сторону оказывают воздействие программные мероприятия [5, с. 124].

---

<sup>18</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РНФ (проект № 14 - 18 - 00519).

Таблица 1

**Ключевые индикаторы развития  
оборонно - промышленного комплекса**

| <b>I</b>                          | <b>II</b>          | <b>III</b>                                                                                                   | <b>IV</b>                  | <b>V</b>                 |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Нумерация</b>                  | <b>Обозначение</b> | <b>Название</b>                                                                                              | <b>Единица измерения</b>   | <b>Формула получения</b> |
| <b>Кадровый потенциал</b>         |                    |                                                                                                              |                            |                          |
| 1.1                               | $P_{anw}$          | Доля среднесписочной численности работников, занятых на предприятиях, в общей численности занятого населения | Безразмерный показатель, % | $K_{anw}/K_{wp}$         |
| <b>Организационный потенциал</b>  |                    |                                                                                                              |                            |                          |
| 2.1                               | $P_{erti}$         | Доля предприятий, осуществляющих технологические инновации, в общем числе предприятий                        | Безразмерный показатель, % | $K_{erti}/K_{gne}$       |
| <b>Производственный потенциал</b> |                    |                                                                                                              |                            |                          |
| 3.1                               | $P_{vpp}$          | Доля объема производства продукции к ВВП                                                                     | Безразмерный показатель, % | $K_{vpp}/GDP$            |
| 3.2                               | $P_{hts}$          | Доля высокотехнологического сектора в производстве                                                           | Безразмерный показатель, % | $K_{hts}/K_{vpp}$        |
| 3.3                               | $P_{ipp}$          | Доля инновационной продукции в производстве                                                                  | Безразмерный показатель, % | $K_{ipp}/K_{vpp}$        |
| 3.4                               | $G_{epw}$          | Рост производительности производственных мощностей                                                           | Безразмерный показатель, % | $K_{epwc}/K_{epwb}$      |
| <b>Научный потенциал</b>          |                    |                                                                                                              |                            |                          |
| 4.1                               | $P_{csrw}$         | Доля затрат на НИОКР в инвестициях                                                                           | Безразмерный показатель, % | $K_{csrw}/K_{inv}$       |
| 4.2                               | $G_{nupl}$         | Рост количества используемых патентов и лицензий                                                             | Безразмерный показатель, % | $K_{nuplc}/K_{nuplb}$    |

К числу наиболее эффективных ПМ развития ОПК относятся следующие:

1. Создание специальной комиссии для координации работ между гражданским и оборонным секторами экономики [6, с. 54];
2. Оптимизация целевых программ Российской Федерации по направлениям, которые являются перспективными для развития ОПК [7, с. 8];

4. Создание межотраслевого инновационного центра общего регулирования инновационной деятельности в ОПК Российской Федерации, координация деятельности отраслевых и региональных центров [8, с. 21];

5. Увеличение государственного оборонного заказа, развитие в первую очередь базовых и критических оборонных технологий [9, с. 38];

6. Защита ОПК Российской Федерации от внешних угроз [10, с. 201].

Целенаправленная и планомерная реализация комплекса мер по выполнению каждой из обозначенных задач подходит под определение программных мероприятий развития ОПК, так как они требуют денежных затрат, а также имеют как прогнозную, так и фактическую рентабельность ввиду наличия организационного, синергетического и системного эффекта на выходе [11, с. 30]. На основании оценок эффективности ПМ необходимо принять рекомендации по устранению "узких мест" в случае их обнаружения. Все программные мероприятия ограничены временными рамками. Кроме того, следует различать программные мероприятия и результаты, полученные от их реализации [12, с. 25].

### **Список использованной литературы:**

1. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Булава И.В. Сравнительный анализ развития оборонно - промышленных комплексов России и зарубежных стран. // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2011. – № 47. – С. 26 - 37.

2. Батьковский А.М., Коробов С.П., Хрусталёв Е.Ю. Метод оптимизации оборонных расходов в условиях жестких бюджетных ограничений. // Экономика и математические методы. – 2001. – Т. 37. – № 1. – С. 69 - 76.

3. Батьковский А.М., Трофимец В.Я., Трофимец Е.Н. Оценка финансово - экономического состояния предприятий оборонно - промышленного комплекса. // Вопросы радиоэлектроники. – 2014. – Т. 2. – № 1. – С. 140 - 150.

4. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. Теоретические основы и инструментарий управления инновационной модернизацией предприятий ОПК. // Вопросы радиоэлектроники. – 2014. – Т. 4. – № 2. – С. 35 - 47.

5. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Гордейко С.В., Мерзлякова А.П. Оценка экономической устойчивости предприятий оборонно - промышленного комплекса. // Аудит и финансовый анализ. – 2011. – № 6. – С. 120 - 126.

6. Батьковский А.М., Коробов С.П., Хрусталёв Е.Ю. Об одном подходе к оценке вариантов реструктуризации оборонно - промышленного комплекса (на примере авиастроительной отрасли). // Экономика и математические методы. – 2004. – Т. 40. – № 1. – С. 50 - 58.

7. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Булава И.В. Анализ динамики и эффективности интеграции производства вооружений и военной техники. // Экономический анализ: теория и практика. – 2012. – № 1. – С. 2 - 11.

8. Батьковский А.М. Модели формирования и оценки программы инновационного развития экономической системы. // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2011. – № 9. – С. 14 - 23.

9. Bozhko V.P., Batkovsky A.M., Batkovsky M.A., Stiazkin A.N. MODELING TECHNOLOGICAL RELATIONS IN THE STRUCTURE OF PRODUCTION. // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. – 2014. – № 1. – С. 36 - 39.

10. Батьковский А.М., Фомина А.В., Батьковский М.А. и др. Оптимизация программных мероприятий развития оборонно - промышленного комплекса. – М.: Тезаурус. – 2014. – 504 с.

11. Батьковский А.М. Оценка финансовой устойчивости предприятий оборонно - промышленного комплекса. / Сборник статей Международной научно - практической конференции «Институциональные и инфраструктурные аспекты развития экономических систем» Уфа. – 2015. – С. 31 - 33.

12. Батьковский А.М. Анализ рисков реализации программных мероприятий развития оборонно - промышленного комплекса в условиях развития кризисных явлений в экономике. // Институциональные и инфраструктурные аспекты развития экономических наук: сборник статей Международной научно - практической конференции (10 февраля 2015 г., г. Уфа). – Уфа: Научный центр «Аэтерна». – 2015. – С. 24 - 26.

© Батьковский М.А., 2016

## УДК 338.2

**М.А. Батьковский**

К.э.н., ведущий научный сотрудник  
ФГУП «МНИИРИП»,  
г. Мытищи, Российская Федерация

### ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ ОБОРОННО - ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА<sup>19</sup>

Каждое программное мероприятие (ПМ) развития оборонно - промышленного комплекса (ОПК) связано с множеством индикаторов, которые необходимо оптимизировать при агрегировании их в сводные показатели развития ОПК [1, с. 113]. Любое ПМ приносит в развитие ОПК определенный вклад с некоторым весовым коэффициентом, выражаемый через улучшение индикаторов состояния ОПК. Весовой коэффициент позволяет выделить конкретное ПМ из прочих. Для этого следует задать множество индикаторов, характеризующих начальное состояние ОПК до и после осуществления запланированных ПМ. Если запланировано проведение сразу нескольких ПМ параллельно, то необходимо учитывать синергетический эффект как суммарный их вклад в улучшение состояния ОПК [2, с. 215]. Индикатор развития ОПК  $P$  измеряется два раза – в контрольных точках до (*until*) реализации ПМ и после (*post*) реализации ПМ, разделенных интервалом времени  $\Delta T$ :

$$P = \{P_{until}, P_{post}\} \quad (1)$$

$$P_{until} \xrightarrow{\Delta T} P_{post} \quad (2)$$

Возможны следующие варианты изменения индикаторов ОПК в результате проведения ПМ по его развитию [3, с. 19]:

- вначале индикатор имел значение  $X$ , а затем получил значение  $Y$ :

$$X \xrightarrow{\Delta T} Y, \quad (3)$$

- вначале индикатор был равен 0 или вовсе не определен, а затем ему присвоено значение  $Y$ :

<sup>19</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РФФИ (проект № 14 - 18 - 00519).

$$\emptyset \xrightarrow{\Delta T} Y, (4)$$

- вначале индикатор был равен  $X$ , а затем стал равен 0 или стал не определен:

$$X \xrightarrow{\Delta T} \emptyset (5)$$

Правые части выражений (3) – (4) оптимизируют целевую функцию  $F$  состояния ОПК:

$$F(P_{post}^1, P_{post}^2, \dots, P_{post}^m) > F(P_{until}^1, P_{until}^2, \dots, P_{until}^m), (6)$$

где  $P_{post}^i$  –  $i$  - ый индикатор развития ОПК после завершения ПМ;  $P_{until}^i$  –  $i$  - ый индикатор развития ОПК до старта ПМ;  $m$  – количество индикаторов развития ОПК.

Некоторые характеристики ОПК не могут быть выражены количественно, что записывается аналогичным образом [4, с. 114]:

$$V = \{V_{until}, V_{post}\}, (7)$$

$$V_{until} \xrightarrow{\Delta T} V_{post}, (8)$$

где  $V_{until}$  и  $V_{post}$  являются строками, содержащими не шкалированные или принадлежащие некоторой качественной шкале характеристики ПМ. С учетом (7) и (8) критерий для оптимизации целевой функции  $F$  состояния ОПК принимает следующий вид:

$$F(P_{post}^1, P_{post}^2, \dots, P_{post}^m, V_{post}^1, V_{post}^2, \dots, V_{post}^n) >> F(P_{until}^1, P_{until}^2, \dots, P_{until}^m, V_{until}^1, V_{until}^2, \dots, V_{until}^n) (9)$$

Значение  $(m + n)$  - рной функции  $F$  находится как интегральная оценка эффективности ОПК, оборонный потенциал или другая величина, рассчитываемая аналитическим способом и обладающая соответствующим экономическим смыслом [5, с. 247]. Интегральная оценка  $\overline{EFF}_{DIC}$  эффективности множества ПМ развития ОПК, завершенных к некоторому моменту времени  $T_1$ , вычисляется по формуле:

$$\overline{EFF}_{DIC} = \langle fuzz \left( \frac{\sum_{k=1}^q [\lambda_k \cdot defuzz(\overline{EFF}_k)]}{\sum_{k=1}^q \lambda_k} \right), CF_{EFF_{DIC}} \rangle, (10)$$

где  $\overline{EFF}_k$  – эффективность  $k$  - го ПМ;  $\lambda_k$  – вес  $k$  - го ПМ;  $q$  – количество ПМ.

Фактор уверенности  $CF_{EFF_k}$  нечеткой интегральной оценки  $\overline{EFF}_{DIC}$  эффективности множества ПМ развития ОПК рассчитывается по формуле:

$$CF_{EFF_{DIC}} = \frac{\sum_{k=1}^q \lambda_k \cdot CF_{EFF_k}}{\sum_{k=1}^q \lambda_k} (11)$$

где  $CF_{EFF_k}$  – фактор уверенности нечеткой оценки эффективности  $k$  - го ПМ.

Допустимые значения функции  $defuzz$  дефазификации нечеткой оценки эффективности  $\overline{EFF}_k$   $k$  - го ПМ определяются дискретно [6, с. 105]:

$$defuzz(\overline{EFF}_k) = \{1, 2, 3, 4, 5\} (12)$$

Допустимые значения функции фазификации  $fuzz$  качественной оценки агрегированной эффективности  $EFF_{DIC}$  по множеству ПМ определяются дискретно [7, с. 61]:

$$fuzz(EFF_{DIC}) = \left\{ \begin{array}{l} \text{"Очень низкая", "Низкая", "Средняя",} \\ \text{"Высокая", "Очень высокая"} \end{array} \right\} (13)$$

Весовой коэффициент  $\lambda_k$  для  $k$  - го ПМ находится по формуле:

$$\lambda_k = \frac{P_{res}^k}{\sum_{k=1}^q P_{res}^k}, (14)$$

где  $P_{res}^k$  – объем денежных средств, запланированных на реализацию  $k$  - го ПМ;  $q$  – количество ПМ.

Список  $L$  типовых рекомендаций задается следующим образом:

$$L = \{R_A, R_{A\wedge H}, R_B, R_{B\wedge G}, R_C, R_D, R_E, R_{I\vee J}\} \quad (15)$$

Тогда совокупность рекомендаций  $D_k$  по  $k$ -ому ПМ записывается в виде:

$$D_k = \{\sigma_A^k, \sigma_{A\wedge H}^k, \sigma_B^k, \sigma_{B\wedge G}^k, \sigma_C^k, \sigma_D^k, \sigma_E^k, \sigma_{I\vee J}^k\}, \quad (16)$$

$$\text{где } \sigma_X^k = \begin{cases} 1, & R_X \in D_k \\ 0, & R_X \notin D_k \end{cases}.$$

Сводные рекомендации по всему ОПК задаются при помощи лингвистической переменной  $\hat{D}$ :

$$\hat{D} = \left\{ R_A CF_A; R_{A\wedge H} CF_{A\wedge H}; R_B CF_B; R_{B\wedge G} CF_{B\wedge G}; R_C CF_C; R_D CF_D; R_E CF_E; R_{I\vee J} CF_{I\vee J} \right\}. \quad (17)$$

Факторы уверенности  $CF_X$  для  $\hat{D}$  находятся по формуле [8, с. 9]:

$$CF_X = \frac{\sum_{k=1}^q \sigma_X^k}{q}, \quad (18)$$

где  $\sigma_X^k$  – сигнатура принадлежности рекомендации с индексом  $X$  - ому ПМ.

### Список использованной литературы:

1. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Кравчук П.В. Теоретические основы и инструментарий управления развитием высокотехнологичных предприятий. // Электронная промышленность. – 2014. – №2. – С. 112 - 121.
2. Фомина А.В., Авдонин Б.Н., Батьковский А.М. и др. Управление развитием высокотехнологичных предприятий наукоемких отраслей промышленности. – М.: Креативная экономика. – 2014. – 400 с.
3. Батьковский А.М. Модели формирования и оценки программы инновационного развития экономической системы. // Финансовая аналитика проблемы и решения. – 2011. – № 9 (51). – С. 14 - 23.
4. Батьковский А.М. Моделирование процесса согласования экономических решений при формировании и реализации программ инновационного развития радиоэлектронной промышленности. // Российское предпринимательство. – 2011. – № 3 (2). – С. 112 - 116.
5. Батьковский А.М., Фомина А.В., Батьковский М.А., Оптимизация программных мероприятий развития оборонно - промышленного комплекса. – М.: Тезаурус. – 2014. – 504 с.
6. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. и др. Совершенствование инструментария анализа и прогнозирования развития предприятий радиоэлектронной промышленности. – М.: ОнтоПринт. – 2012. – 228 с.
7. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Мингалиев К.Н., Батьковский М.А. Развитие инструментария оценки устойчивости предприятий оборонно - промышленного комплекса. // Международный бухгалтерский учет. – 2014. – № 11. – С. 55 - 66.
8. Батьковский А.М., Фомина А.В. Необходимость и задачи модернизации оборонно - промышленного комплекса России. // Электронная промышленность. – 2014. – №4. – С. 3 - 15.

### ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБОРОННО - ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА<sup>20</sup>

В качестве относительных показателей оценки финансовой устойчивости предприятий оборонно - промышленного комплекса (ОПК) рекомендуется использовать показатели, характеризующие их способность отвечать по своим долгосрочным обязательствам, а также показатели эффективности их деятельности. Оценка способности предприятия ОПК отвечать по своим долгосрочным обязательствам осуществляется путем расчета следующих коэффициентов:

1) коэффициент финансовой устойчивости, показывающий удельный вес источников финансирования, которые могут быть использованы длительное время. Рекомендуемое значение данного коэффициента больше или равно 0,4, что свидетельствует о том, что, хотя бы 1 / 3 источников финансирования предприятий – долгосрочные [1, с. 30];

2) коэффициент финансовой зависимости, характеризующий зависимость от внешних источников финансирования (т.е. какую долю во всей структуре капитала занимают заемные средства). Рекомендуемое значение данного коэффициента должно быть меньше 0,8, т.е. обязательства должны занимать менее 80 % в структуре капитала предприятия. Данный коэффициент не рассчитывается, если значение собственного капитала отрицательное [2, с. 31];

3) коэффициент инвестирования, характеризующий долю долгосрочных источников финансирования при формировании внеоборотных активов. Рекомендуемое значение данного коэффициента должно быть меньше 2, т.е. не менее половины внеоборотных активов необходимо формировать за счет долгосрочных источников финансирования [3, с. 33];

4) коэффициент финансирования, позволяющий определить, какая часть деятельности предприятия ОПК финансируется за счет собственных средств. Рекомендуемое значение данного коэффициента должно быть больше 0,25, что характеризует отношение собственного капитала предприятия к заемному капиталу. Данный коэффициент не рассчитывается, если значение собственного капитала отрицательное [4, с. 35];

5) коэффициент отношения прибыли до вычета расходов по процентам, уплаты налогов и амортизационных отчислений (*EBITDA*) к уплачиваемым процентам. Он характеризует способность предприятия ОПК отвечать по обязательствам по уплате процентов по кредитам и займам. Рекомендуемое значение данного коэффициента – больше 1 [5, с. 21];

6) коэффициент отношения величины долгосрочных кредитов и займов к величине прибыли до вычета расходов по процентам, уплаты налогов и амортизационных

---

<sup>20</sup> Статья разработана при финансовой поддержке РНФ (проект № 14 - 18 - 00519).

отчислений (*EBITDA*). Он характеризует способность оборонного предприятия выполнять свои обязательства по долгосрочным кредитам и займам в перспективе, исходя из текущего размера прибыли до вычета расходов по процентам, уплаты налогов и амортизационных отчислений. Рекомендуемое значение данного коэффициента не устанавливается [6, с. 39].

Для оценки эффективности финансовой деятельности предприятия ОПК предлагается рассчитывать следующие коэффициенты, а также проводить их оценку в динамике:

1) коэффициент текущей ликвидности отражающий, в какой степени все краткосрочные обязательства предприятия обеспечены оборотными активами. Рекомендуемое значение данного коэффициента – больше или равно 1 [7, с. 41];

2) рентабельность продаж, отражающая удельный вес прибыли на рубль выручки от реализации [8, с. 58];

3) рентабельность активов (экономическая рентабельность), отражающая удельный вес прибыли на 1 рубль имущества [9, с. 5];

4) рентабельность собственного капитала, отражающая эффективность использования предприятием ОПК собственного капитала [10, с. 143];

5) рентабельность основной деятельности, характеризующая удельный вес прибыли на 1 рубль затрат.

Необходимо отметить, что данная методика, предложенная включается в себя один из наиболее распространенных методов анализа финансовой устойчивости – коэффициентный.

#### **Список использованной литературы:**

1. Батьковский А.М. Оценка финансово - экономического состояния предприятий оборонно - промышленного комплекса на основе данных бухгалтерской отчетности. // Институциональные и инфраструктурные аспекты развития экономических наук: сборник статей Международной научно - практической конференции (10 февраля 2015 г., г. Уфа). – Уфа: Научный центр «Аэтерна». – 2015. – С. 29 - 31.

2. Батьковский А.М. Оценка финансовой устойчивости предприятий оборонно - промышленного комплекса. // Институциональные и инфраструктурные аспекты развития экономических наук: сборник статей Международной научно - практической конференции (10 февраля 2015 г., г. Уфа). – Уфа: Научный центр «Аэтерна». – 2015. – С. 31 - 32.

3. Батьковский А.М. Стратегическое инвестиционное планирование развития предприятий оборонно - промышленного комплекса. // Институциональные и инфраструктурные аспекты развития экономических наук: сборник статей Международной научно - практической конференции (10 февраля 2015 г., г. Уфа). – Уфа: Научный центр «Аэтерна». – 2015. – С. 33 - 34.

4. Батьковский А.М. Анализ финансовых аспектов стратегического инвестиционного планирования развития предприятий оборонно - промышленного комплекса. // Институциональные и инфраструктурные аспекты развития экономических наук: сборник статей Международной научно - практической конференции (10 февраля 2015 г.,). – Уфа: Научный центр «Аэтерна». – 2015. – С. 34 - 36.

5. Батьковский А.М. Разработка отчетов в отраслевых системах мониторинга деятельности предприятий оборонно - промышленного комплекса. // Общество, наука и

инновации: сборник статей Международной научно - практической конференции (14 февраля 2015 г., г. Уфа), в 2 ч. Ч.1. – Уфа: Научный центр «Аэтерна». – 2015. – С. 20 - 22.

6. Батьковский М.А. Оценка финансового состояния предприятий оборонно - промышленного комплекса на основе относительных показателей. // Теоретические и прикладные аспекты современной науки сборник научных трудов по материалам VII Международной научно - практической конференции. (31 января 2015 г., Белгород). – в 10 ч.– Белгород: Агентство перспективных научных исследований. – 2015. – Часть VIII. – С. 38 - 40

7. Батьковский М.А. Оценка эффективности финансовой деятельности предприятия оборонно - промышленного комплекса. // Теоретические и прикладные аспекты современной науки сборник научных трудов по материалам VII Международной научно - практической конференции. (31 января 2015 г., Белгород). – в 10 ч.– Белгород: Агентство перспективных научных исследований. – 2015. – Часть VIII. – С. 40 - 42

8. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. Развитие инструментария оценки финансовой устойчивости предприятий оборонно - промышленного комплекса. // Международный бухгалтерский учет. – 2014. – № 11 (305). – С. 55–66

9. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. и др. Развитие инструментария оценки финансовой устойчивости предприятий оборонно - промышленного комплекса. // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2014. – № 10 (196). – С. 2–13

10 Батьковский А.М., Трофимец В.Я., Трофимец Е.Н. Оценка финансово - экономического состояния предприятий оборонно - промышленного комплекса. // Вопросы радиоэлектроники, серия РЛТ. – 2014. – № 1. – С. 140 - 150

© Батьковский М.А., 2016

**УДК 69.07**

**И. Н. Буцук**

старший преподаватель

Сибирский государственный индустриальный университет

**И. Г. Мельникова**

к.т.н. доцент

Сибирский государственный индустриальный университет

г. Новокузнецк, Российская Федерация

## **ЛЕГКИЕ СТАЛЬНЫЕ ТОНКОСТЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ (ЛСТК)**

Современное строительство зданий различного назначения предполагает широкое использование легких конструкций заводского изготовления, позволяющих в короткие сроки возводить экономичные, архитектурно - выразительные здания разнообразной конфигурации в плане и по высоте.

Ключевые слова: ЛСТК, здание, технологии строительства, стропильные фермы, колонны, устойчивость, несущие конструкции.

Лёгкие стальные тонкостенные конструкции (ЛСТК) — строительные конструкции из тонкой (до 3 мм) стали. Данная технология была разработана в 50 - х годах 20 столетия в Канаде. Основной причиной появления данной технологии явилась необходимость в возведении большого количества малоэтажных домов для среднего класса, соответствующих климатическим условиям страны. Но основным фактором для развития ЛСТК всё же явилась возможность промышленного, массового производства стальных профилей и доступность материала, так как стальные конструкции легче железобетонных, но тяжелее алюминиевых. Благодаря высоким прочностным характеристикам и однородности структуры сталь применяют не только в малоэтажном строительстве, но и при возведении большепролетных и высотных сооружений промышленного и общественного назначения (см. рисунок 1).



Рисунок 1. Монтаж конструкций

Облегченные стальные строительные конструкции используют для строительства зданий и сооружений с легкими кровлями и стенами с применением легких утеплителей, при этом расход стали существенно сокращается. Облегченные конструкции, как правило, изготавливаются на автоматических поточных линиях заводов металлоконструкций, поэтому трудоемкость их изготовления достаточно низкая. Они поставляются на стройку в полном комплекте (несущие и ограждающие элементы) и быстро монтируются крупными блоками.

Облегченные стальные конструкции обладают рядом преимуществ:

- Экологичность. При возведении здания из ЛСТК происходит минимальное воздействие на окружающий ландшафт. Возможность полной утилизации дома;
- Быстрота возведения. Средний срок возведения здания из ЛСТК 2 - 3 месяца;
- Лёгкость и простота монтажа. При строительстве требуется меньшее число рабочих, по сравнению с монтажом из полновесных конструкций;
- Отсутствие усадки фундамента в период строительства и эксплуатации;
- Всесезонный монтаж;
- Сейсмостойчивость;
- Отсутствие тяжелой техники при строительстве;
- Низкая себестоимость 1 м<sup>2</sup>;
- Очень высокие характеристики теплосбережения;

— Высокий срок службы. Срок службы здания из ЛСТК составляет 70 - 100 и более лет (по оценкам авторитетных западных кредитных организаций);

А также стабильность и точность геометрических размеров профилей, компактность при транспортировке, заводское качество, комплект для строительства здания из ЛСТК производится в заводских условиях и поставляется на площадку в виде готового «домокомплекта» с проектной документацией по сборке.

Главный недостаток всех стальных конструкций — подверженность коррозии, она легко устраняется эмалевым или полимерным покрытием.

К недостаткам можно отнести следующее:

— В России декларируемое качество конструкций не всегда соответствует реальному. Часто производители ЛСТК занижают реальные характеристики продукции в погоне за более низкой стоимостью. Типичные ситуации — уменьшение толщины профиля, более тонкий слой цинка ( $Zn < 120 \text{ г / кв.м.}$ ). Это напрямую влияет на качество конструкции;

— Отсутствие заключений о электромагнитной безопасности проживания в зданиях с металлическим каркасом, недостаточная информация о том как здания такого типа реагируют на электромагнитные излучения.

— Проектирование и монтаж зданий (в особенности, зданий со сквозными несущими конструкциями - стропильные фермы) из ЛСТК должны проводится специалистами высокой квалификации. Ценой ошибки может быть обрушение конструкций.

Следует отметить, что на существующий момент технология так и не заняла лидирующей позиции на рынках строительства в разных странах, где преобладает строительство зданий по каркасным технологиям (Северная Америка, Скандинавия). В этих странах большую часть рынка по - прежнему занимают дома на основе каркаса из древесины, железобетонных конструкций и стальных каркасов.

### Список использованной литературы

1. Большие надежды на легкие профили. СтройПРОФИль №5 (75) 2009 г.
2. Проблематика проектирования и строительства из ЛСТК. ВятГУ 2011 г.
3. Русанов А.А., Музыченко Л.Н., Буцук И.Н. «Усиление строительных конструкций здания рекуператорной №3 ОАО «РУСАЛ Новокузнецк» // Наука и молодежь: Проблемы, поиски, решения: Труды всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых 14 - 15 мая 2014г. / под общ. ред. Темлянцева М.В.; СибГИУ – Новокузнецк, 2014. – Вып. 18. Ч. 4, –300с.– С. 203 - 205.
4. Семухин Р.О., Музыченко Л.Н. «Устройство легкосбрасываемых конструкций покрытия надбункерной галереи здания «ЗСТЭЦ» // Наука и молодежь: Проблемы, поиски, решения: Труды всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых 13 - 15 мая 2015г. / под общ. ред. Темлянцева М.В.; СибГИУ – Новокузнецк, 2015. – Вып. 19. Ч. 4, – 461с. –С. 177 - 180.
5. Брыков В.С., Буцук И.Н., Музыченко Л.Н. «Легкие металлические конструкции в современном строительстве» // Наука и молодежь: Проблемы, поиски, решения: Труды всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых 13 - 15 мая 2015г. / под общ. ред. Темлянцева М.В.; СибГИУ – Новокузнецк, 2015. – Вып. 19. Ч. 4, – 461с. –С. 168 - 171.

© И. Н. Буцук, И. Г. Мельникова, 2016

## РЕВОЛЮЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ XXI ВЕКА

В течение всей жизни человечество получает всё больше и больше новой информации. В результате этого большого объёма появилась необходимость в правильности её использования. Чтобы облегчить эту задачу изобретали множество информационных технологий. И уже с их помощью передавалась и обрабатывалась информация, тем самым упрощая жизнедеятельность человечества.

В наше время информационные технологии широко шагнули вперёд. С помощью программ на компьютере можно выполнять множество операций, заменяющих рабочую силу людей. Люди могут уверенно говорить, что XXI век считается веком компьютерных технологий.

Компьютерные технологии и изобретения отдаляют человечество от реальной жизни. Получается так, что людям проще общаться в сетях Internet, нежели встретившись. Дружить и любить, все отношения, общения и игры переместились в виртуальный мир, а все эмоции и чувства выражаются в виде смайликов. На нас это всё оказывает очень большое влияние, что на подрастающее поколение, что на жизнь всего общества. Ведь компьютерные информационные технологии используют в управлении всеми информационными ресурсами.

Накопившаяся информация прошла множество эволюционных этапов. Перемены в этапах происходили в результате развития научных процессов по созданию техники, задачей которых стояла в переработке всей имеющейся информации. Самым главным изобретением стал персональный компьютер. Он весьма облегчил работу с хранением и обработкой информации, а так же положительно сказался на качестве выполнения в рабочих процессах.

Появившиеся новые технологии позволили человеку не только овладевать большим количеством новой и необходимой ему информацией, но и привели к тому, что стала меняться культура и развитие в целом.

Движение революции развития информационных технологий была заметна в системах здравоохранения. Теперь, чтобы попасть на приём к врачу, необходимо зарегистрироваться на сайте и брать электронный талон, так называемой электронной очереди.

Конечно, разрабатывая какую - нибудь новую информационную технологию, сталкиваешься с кучей проблем, которые исправляются до внедрения в практику. Но для её формирования самым важным является материальная база.

Безусловно, в своё время, развитие технологий в области информации подразумевало под собой изменения в мире, но не планировалось уничтожения обычных традиций и порядка. Сейчас без новых созданных технологий общество не может. Все возможные учреждения забиты новшествами в этой области, и на рынке труда большим спросом пользуются специалисты в данном направлении. Это предсказуемо, ведь с созданием новых технологий появляются специалисты, обученные в этом направлении. Так же изменяется общественная культура, и изменяются ценности в мире. Можно предположить, что следующая информационная технологическая революция приведёт к смене этой новой эпохи. С годами информации становится всё больше, которую тоже в свою очередь нужно

обрабатывать, анализировать и хранить. И что же будет дальше и каким будет новое поколение, об этом можно только гадать.

Все новые технологии сейчас стали важным рычагом мировой экономики и политики. В XXI веке тот, кто в совершенстве владеет технологиями в области информации, считается образованным. Ведь человеческая деятельность на сегодня, полностью зависит от умения эффективного использования информации.

Не полностью исследована информационно – технологическая революция и её дальнейшее развитие мы можем только предугадывать. А сейчас идёт время для решения задач глобального развития в экономике с помощью информационных технологий, и высказано много различных предложений по этому поводу. Но как всё же скажется это на развитие всех стран, в том числе и нашей страны, неизвестно. Одно ясно точно, что на обществе это скажется в первую очередь. Нам лишь стоит не отставать от развития новых технологий и следить за их продвижением. Используя правильно информационные ресурсы, а так же новые развивающиеся компьютерные технологии, можно прийти к большим достижениям в создании собственного бизнеса. Это же самое относится к стране в целом. Как говорится, тот, кто владеет информацией, тот владеет миром.

#### **Список использованной литературы:**

1. Петров, В. Н. Информационные системы: Учебник 2 - е изд. - СПб: Питер, 2006 – 688 с.
2. Советов Б. Я., Цехановский В.В. Информационные технологии: Учебник 3 - е изд. - М.: Высшая школа, 2006 – 263 с.
3. Алешин, Л. И. Информационные технологии: Учебное пособие / Л. И. Алешин - М.: Маркет ДС, 2011 – 384 с.
4. Исаев, Г. Н. Информационные технологии: Учебное пособие / Г. Н. Исаев - М.: Омега - Л, 2013 – 464 с.

© А.А. Веселов, 2016

**УДК 621.365.4**

**Э. Р. Винтер**

Студент 4 курса кафедры «Электротехнологические установки и ситемы»  
Политехнического института, Сибирский федеральный университет

**А. А. Гуляшинов**

Студент 4 курса кафедры «Электротехнологические установки и ситемы»  
Политехнического института, Сибирский федеральный университет

### **СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОНАГРЕВА МИСЕРОВ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ**

В электрических миксерах работа подвесных трубчатых электронагревателей проходит в агрессивной среде, в ходе работы на их поверхности образуется слой отложений [1], в результате чего происходит перегрев нагревательных элементов, из - за этого снижается энергоэффективность и срок службы нагревателей. В связи с этим ведутся работы по созданию и внедрению систем электронагрева с высокими показателями эксплуатационной надежности и энергоэффективности. Рассмотрим некоторые из них.

Способом повышения тепловой эффективности нагрева металла электрическим миксером, является расположение нагревательных элементов в футеровке подины в специальных защитных кожухах [2] (Рисунок 1).

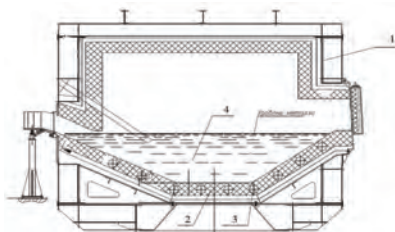


Рисунок 1 – Миксер с нагревателями, расположенными в футеровке подины

Особенностью данной конструкции является то, что осуществляется прямая теплопередача между нагревательными элементами 3, огнеупорным слоем футеровки 2 и расплавом 4 в ванне миксера. Достоинствами данной системы нагрева является то, что нагревательные элементы защищены от влияния агрессивной среды, вследствие чего, обеспечивается их стабильный температурный режим и увеличивается срок службы. Так же снижаются тепловые потери, за счет уменьшения размеров рабочего пространства миксера, и градиент температур между верхним и нижним слоем расплава, за счет интенсивного конвективного теплообмена в расплаве. Более того, миксер может применяться для расплава твердой шихты.

Для повышения эксплуатационной надежности печи предложена система подового электронагрева, изображенная на рисунке 2 [3]. В подине 4 футерованной ванны 1, расположен теплопроводный блок 3, который через расплав контактирует с токоподводящим электродом 5, имеющим полость для охлаждающей жидкости 10 и систему охлаждения 11. От источника электрической энергии 8, к токоподводящему электроду 6 подсоединяется токопровод 7, токопровод 9 источника подсоединяется к токоподводящему электроду 5. Температурный режим токоподводящего электрода 5 поддерживается на требуемом уровне системой автоматического регулирования 12, регулирующей расход охлаждающей жидкости.

В качестве материала огнеупорного теплопроводного блока используются электропроводящие резистивные материалы на основе углерода, обладающие высокой температурой плавления: карбид кремния, силицированный графит.

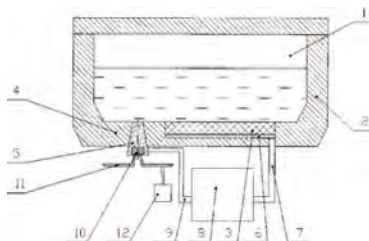


Рисунок 2 – Миксер с подовым нагревателем

В результате математического и физического моделирования [4], было показано, что эксплуатационная надежность миксера может быть значительно повышена, за счет увеличения надежности нагревателя. Однако интенсификация тепломассообменных процессов в ванне электрических миксеров с электронагревателями в подине является причиной значительного загрязнения металла неметаллическими включениями (например, окисью алюминия) при взаимодействии жидкого алюминия со шлаком и атмосферой.

Возможно применение комбинированного нагрева [5], при котором используются сводовый и подовый нагреватели (Рисунок 3).

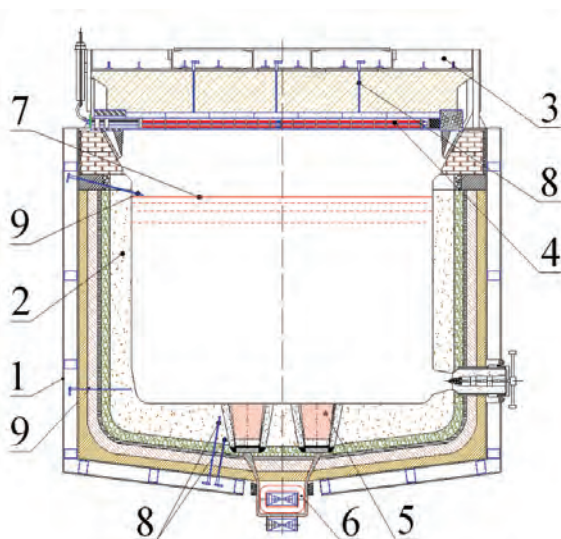


Рисунок 3 – Миксер с комбинированным нагревом

Конструктивно миксер состоит из металлического каркаса 1, футеровки 2, свода 3, сводового электронагревателя 4, подового электронагревателя 5, источника питания 6, термодатчик 8 фиксирующих температуру электронагревателей, и термодатчик 9 фиксирующей температуру расплава 7.

Такой миксер работает в 3 цикла. На стадии приготовления расплава используется подовый электронагреватель, позволяющий максимально интенсифицировать тепломассообменные процессы в ванне. На стадии выдержки используется сводовой электронагреватель, в этом случае неметаллические примеси оседают на подине. На стадии литья работают оба электронагревателя, в результате чего снижается температурный перепад и содержание неметаллических включений в объеме.

В результате исследований [6, 7], было установлено что миксер с комбинированным нагревом позволяет значительно повысить энергоэффективность нагрева, снизить неравномерность температурного перепада в расплаве, управлять распределением неметаллических включений в ванне на стадиях нагрева, выдержки и литья в соответствии с заданными технологическими требованиями.

Для повышения газовой и коррозионной стойкости, и энергоэффективности предложена система электронагрева с нагревателями замурованного типа (Рисунок 4 «а, б») [8]. Особенностью таких электронагревателей является то, что нагревательные элементы 1 располагаются в огнеупорном электроизоляционном блоке 2, выполненного из высокотеплопроводного материала, на рисунке 11 «б», показан нагреватель, огнеупорный электроизоляционный блок которого выполнен арочным. Электрический нагреватель имеет условное название «светящийся свод».

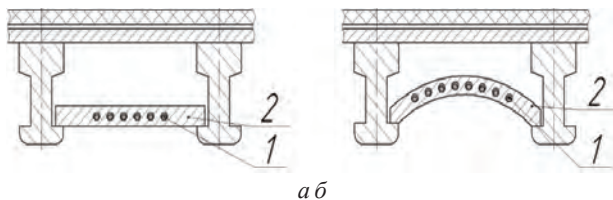


Рисунок 4 – Электронагреватель замурованного типа

В результате исследований [9, 10, 11], было установлено что электрический нагреватель конструкции «светящийся свод» позволяет: увеличить эффективную излучаемую мощность на поверхность расплава в 1.5 - 2 раза, за счет увеличения площади излучаемой поверхности на (30 - 40) % ; снизить температуру нагревательных элементов за счет уменьшения зашлаковывания излучающей поверхности, в результате чего значительно увеличивается срок службы электронагревателя.

На рисунке 5 показана трехмерная модель нагревателя с видом на излучающую поверхность 2 огнеупорного блока 1. На рисунке 6 показан нагреватель в ходе промышленных испытаний на миксере САМ - 5 (ООО «ЗМИ Сиблента»).

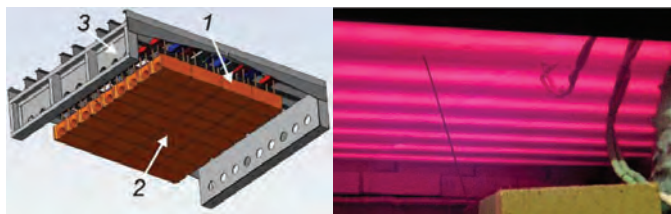
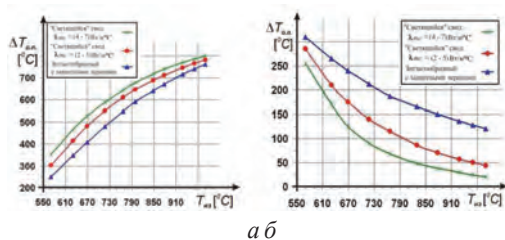


Рисунок 5 – Модель нагревателя

Рисунок 6 – Вид нагревателя в ходе испытаний

На рисунке 7 представлены результаты математического моделирования в [11]. Были получены зависимости температурного перепада между поверхностью расплава и поверхностью свода, и температуры излучающей поверхности от температуры нагревательных элементов. Видно, что при использовании теплопроводного слоя из материала с коэффициентом теплопроводности  $4...7 \text{ Вт / (м} \cdot \text{°C)}$  – материал на основе корундокарбидокремниевое бетона, температура излучающей поверхности может быть повышена, а температурный перепад между поверхностью расплава и излучающей поверхностью свода может быть уменьшен на  $80 \text{ °C}$  (рисунок 14, «б»).



а б  
Рисунок 7 – а) температуры отражающей поверхности  
То.п от от температуры нагревательного элемента Тн.э;  
б) температурного перепада  $\Delta T_{нагр}$   
от температуры нагревательного элемента Тн.э

### Список использованной литературы

1. Михайлов К. А Особенности эксплуатации электронагревателей в электрических миксерах и внепечных установках / Сборник материалов VIII Всероссийской научно - технической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, посвященной 155 - летию со дня рождения К. Э. Циолковского. – Красноярск, 2012.
2. Христинич А. Р. Повышение надежности электрического плавильно - литейного агрегата для алюминия : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.09.03 / Христинич Алексей Романович. – Красноярск, 2010. – 20 с.
3. Пат. 2371652 Российская Федерация, МПК F 27 В 3 / 10, Н 05 В 3 / 62, F 27 D 11 / 04. Электрическая печь для приготовления цветных металлов / Д. А. Михайлов, В. Н. Тимофеев, А. А. Темеров - №20008105016 / 02, заявл. 11.02.2008; опубл. 27.10.2009, Бюл. № 30. – 7 с.
4. Михайлов Д. А, Темеров А. А, Видин Ю. В Исследование энергетических характеристик электронагревателя горячая подина / Д. А. Михайлов // Вестник ВГТУ. – Воронеж, 2010. – Т. 6, № 9.
5. Михайлов Д. А. Электрический миксер с комбинированным нагревом для приготовления алюминиевых сплавов : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.09.03 / Михайлов Дмитрий Александрович. – Красноярск, 2011. – 20 с.
6. Темеров А. А, Михайлов Д. А Исследование качества алюминиевых сплавов, получаемых в миксере с комбинированным нагревом / А. А Темеров // Вестник ВГТУ. – Воронеж, 2009. – Т. 5, № 11.
7. Темеров А. А, Тимофеев В. Н, Михайлов Д. А К вопросу применения систем комбинированного нагрева в электрических миксерах для приготовления алюминиевых сплавов / А. А Темеров // Вестник ВГТУ. – Воронеж, 2010. – Т. 6, С. 155 - 159.
8. Пат. 32953 Российская Федерация, МПК Н 05 В 3 / 46, Н 05 В 3 / 68, Н 05 В 3 / 64. Электронагреватель / А. А. Темеров, В. Н. Тимофеев, П. А. Хоменков; опубл. 27.09.2003.
9. Темеров А. А, Тимофеев В. Н, Михайлов Д. А Повышение надежности и энергетической эффективности систем электронагрева электрических миксеров для приготовления алюминиевых сплавов / А. А Темеров // Вестник СибГАУ им. академика М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2010. – Т. 6, С. 150 - 154.

10. Темеров А. А, Тимофеев В. Н, Михайлов Д. А Повышение надежности систем электронагрева электрических миксеров и внепечного оборудования / А. А Темеров // Цветные металлы. – Красноярск, 2011, С. 634 - 639.

11. Михайлов Д. А, Михайлов К. А К вопросу повышения надежности и энергетической эффективности нагревателей электрических миксеров для приготовления сплавов на основе алюминия / XVII Международная научно - практическая конференция «Современные техника и технологии». – Томск, 2012 - 231 - 232.

© Э. Р. Винтер, А. А. Гуляшинов, 2016

**УДК 697.7**

**В.Н. Волков**

Архитектурно - строительный институт  
Тольяттинский государственный университет  
г. Тольятти, Российская Федерация

## **АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ**

Под этим названием, когда его употребляют в прессе, традиционно подразумеваются все способы обогреть жилье, которые не использовались двадцать - тридцать лет назад. В общую кучу валят и геотермальные источники тепла, и пленочные теплые полы, и биотопливо, и инфракрасные обогреватели. В рамках статьи, однако же, мы позволим себе трактовать термин куда более узко. Нас интересует альтернативное отопление дома, которое: Использует в качестве тепла возобновимые источники тепловой энергии, за которые не нужно платить продавцам соответствующих услуг или товаров. Как вариант — из возобновимых источников берется хотя бы часть тепловой энергии. Может быть реализовано с приемлемыми затратами. Как минимум — несопоставимыми со стоимостью самого дома.

Причина, по которой альтернативные системы отопления частного дома привлекают внимание, проста и понятна: рост цен на энергоносители и, соответственно, электричество. Солярка, газ, уголь стабильно становятся дороже. Магистральный газ сейчас обходится дешевле прочих видов отопления. Но продолжает дорожать. Его запасы ограничены, так что тенденция в ближайшие годы сохранится и усилится. В этом смысле альтернативные виды отопления не просто экономически выгодны. Они прогрессивны.

Солнечная энергия используется для обогрева жилья двумя способами: Путем трансформации в электричество, которое потом можно использовать для работы обогревателей. Для непосредственного нагрева теплоносителя, естественная циркуляция или циркуляционный насос потом прогоняют через радиаторы или конвектора. Простейшее альтернативное отопление своими руками — это именно солнечный коллектор отопления, циркуляционный насос и радиатор в доме.

Особенность гелиосистем очевидна: солнечные дни даже в Крыму или Средней Азии все - таки сменяются пасмурными. Ночи тоже никто не отменял. Раз так — они непригодны в качестве постоянных источников тепла. Солнечный коллектор для отопления дома

работает параллельно с электронагревателем. Температура теплоносителя контролируется датчиками; при падении ниже определенного уровня в пасмурную погоду включается подогрев ТЭНами. Солнечная батарея для отопления дома снабжается не только контроллером и инвертором, формирующим сетевое напряжение из +12 или +24 вольт постоянного тока, но и аккумуляторной батареей большой емкости. В светлое время суток солнечные батареи накапливают энергию в аккумуляторах; ночью или в пасмурную погоду источником питания служат аккумуляторы. При соответствующей площади фотоэлементов и емкости аккумуляторов можно реализовать полностью энергетически автономную систему. Но здесь нас ждет неприятный сюрприз: мы упираемся в уровень имеющихся технологий аккумулирования электрической энергии. Лучшие образцы аккумуляторов проживут в такой системе не больше пяти лет, а стоимость их замены будет вполне сопоставима с затратами на купленное у энергокомпаний за этот период электричество. Наконец, простейшее решение, экономящее электрическую энергию (и тепло), легко может быть реализовано своими руками. Альтернативное отопление квартиры или частного дома (вернее, если быть точным, энергоснабжение) в этом случае представляет собой солнечную батарею с контроллером и инвертором, которая подключается параллельно любой розетке, и электрические обогреватели любого типа. Нюанс: нужен механический, дисковый счетчик. Электронные не умеют регистрировать обратное направление тока. В солнечную погоду, когда фотоэлементы вырабатывают электричества больше, чем вы расходуете на обогрев, счетчик просто отсчитывает киловатт - часы в обратном направлении. Экономия более чем ощутима.

Для производства тепловой энергии может применяться и энергия, которая вырабатывается ветряком. Промышленные изделия продаются массово и стоят вполне разумных денег. Единственная очевидная особенность этого решения — большой размер крыльчатки. У 4 - киловаттного ветрогенератора он достигает десяти метров. Все проблемы аккумулирования электрической энергии для обогрева, характерные для гелиосистем, в полной мере относятся и к ветрогенераторам. Понятно, что использующее энергию ветра альтернативное отопление загородного дома можно реализовать лишь в тех регионах, для которых характерны постоянные умеренные ветра — прежде всего в степях и на побережьях. Кроме того, если солнечную энергию коллектор может использовать непосредственно для нагрева теплоносителя, то здесь неизбежна трансформация механической энергии вращения ветряка вначале в электричество и лишь потом в нагрев воздуха в помещении. Что, как нетрудно догадаться, означает понижение КПД системы.

Наконец, самая универсальная альтернатива центральному отоплению — это тепловые насосы. Принцип работы всех устройств этого типа один: перенос тепловой энергии от низкпотенциального источника в дом. Попросту говоря, насос отбирает тепло у холодного объекта и отдает ее горячему.

В основе всех тепловых насосов лежит та же нехитрая системы, которую можно увидеть, разобрав любой холодильник: компрессор, теплообменник и испаритель. А вот конкретная реализация может различаться очень сильно, давая большой разброс стоимости решения.

Вывод: Безусловно, это не все альтернативные способы отопления. Но все они упираются в большие начальные капитальные затраты и срок их окупаемости весьма велик. Но на фоне начала энергетического кризиса эти источники обращают на себя все большее внимание и спрос на них постепенно растет.

© В.Н. Волков, 2016

**А. Д. Голодникова**

студентка кафедры менеджмента и государственного управления,  
факультета экономики, менеджмента и информационных технологий,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Республики Крым  
"Крымский инженерно - педагогический университет"

**Э. Б. Адельсентова**

к. э. н., доцент, Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Республики Крым  
"Крымский инженерно - педагогический университет"

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАКТОРОВ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА КАК ЗАЛОГ УСПЕШНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФИРМЫ**

На современном этапе развития экономической теории отдельный раздел менеджмента принадлежит вопросу о мотивационной политике. Она является основным рычагом в успешном управлении предприятием. Однако не все руководители понимают её важность за неимением опыта и знаний. По этой причине фирма функционирует не на полную мощность и не в полной мере использует свой потенциал.

**Ключевые слова.** Мотивация персонала, внутренние факторы мотивации персонала, внешние факторы мотивации персонала.

Чтобы преуспеть в мире современного бизнеса, предприятиям необходимы инновационные средства и методы управления, ориентированные на постановку целей и определение персональной ответственности сотрудников. Технология управления по целям, подкрепленная грамотными материальными стимулами, помогает мотивировать персонал на новые грандиозные достижения и креативное самосовершенствование [1, с. 4].

В современном менеджменте мотивация приобретает все большее значение. Она является основным средством оптимального использования ресурсов, обеспечения имеющегося кадрового потенциала. Основная цель мотивации как процесса – получение максимально положительного результата от использования имеющихся трудовых ресурсов, что позволяет повысить прибыльность деятельности предприятия.

Мотивация персонала – это метод воздействия на работника предприятия с целью побуждения его к увеличению показателей эффективности и качества трудовой деятельности посредством внутренних и внешних факторов. Как экономическая категория мотивация выражает социально - трудовые взаимоотношения работников по поводу сознательного включения в производственный процесс.

Очень важно, чтобы все сотрудники компании понимали, что только при достижении целей компании могут быть достигнуты цели сотрудника. Прибыль компании является источником выплаты дополнительного вознаграждения. Она может быть частично использована для дополнительного вознаграждения

сотрудников, а если прибыль не получена, ничьи интересы не будут достигнуты [1, с. 5].

Использование мотивационного механизма определяет не только успех деятельности организации, но и развитие экономики в стране, уровень благосостояния общества, что лишний раз доказывает актуальность и важность данной проблематики.

Но какие же изменения, касающиеся мотивационной политики, следует внедрить в деятельность персонала на предприятии для того, чтобы оно приносило большую прибыль? Эти изменения характеризуются рядом факторов.

Существует 2 вида факторов мотивации: внутренние и внешние. Ко внутренним факторам мотивации персонала относят:

- Самоутверждение;
- Личный рост;
- Идеи, творчество;
- Мечта, самореализация;
- Любопытство;
- Здоровье;
- Потребность в общении.

То есть, внутренние факторы мотивации – это вознаграждения, которые сотрудник желает получить от самого процесса труда и содержания работы.

Внешние же факторы мотивации персонала – это те вознаграждения, которые сотрудник получает непосредственно от результатов своего труда. К ним относят:

- Эстетика рабочего быта;
- Престижные вещи;
- Деньги;
- Статус;
- Карьера;
- Возможность путешествовать.

Каждая фирма использует и определяет свои факторы, согласно своим интересам. Все зависит от корпоративной культуры предприятия, его организационной структуры, стратегических задач и целей. Но, объединяя те или иные элементы мотивации необходимо помнить, что не имеющие материальной формы инструменты можно использовать только тогда, когда персонал удовлетворен с материальной точки зрения.

Мотивация сотрудников – это важнейший ресурс компании, который позволяет ей продвигаться вперед и осуществлять стоящие перед ней цели и задачи. Необходимо помнить: в основе всегда лежит гармония интересов персонала и интересов предприятия.

#### **Список использованной литературы**

1. Ключков А. К. КРІ и мотивация персонала: полный сборник практических инструментов / Алексей Ключков. - Москва: Эксмо, 2010. - 155 с.

© А. Д. Голодникова, Э. Б. Адельсеитова, 2016

Студент 4 курса кафедры «Электротехнологические установки и системы»  
Политехнического института, Сибирский федеральный университет

Студент 4 курса кафедры «Электротехнологические установки и системы»  
Политехнического института, Сибирский федеральный университет  
Г. Красноярск, Российская Федерация

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО КРИСТАЛЛИЗАТОРА ДЛЯ ЛИТЬЯ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ**

Наиболее значительными и распространёнными факторами, негативно влияющими на качества слитков можно назвать: химическую неоднородность слитка, вызванную ликвационными наплывами, низкие механические свойства, неравномерное кристаллическое строение, а также механические дефекты, такие как горячие трещины и деформация донной части слитка [3].

Для устранения данных проблем могут быть использованы электромагнитные кристаллизаторы – класс конструкций формообразователей, в который на протяжении всего процесса отливки, слиток физически не контактирует с формообразователем [2]. Благодаря этому в изделии не возникают или сводятся к минимуму механические дефекты, образование неслитин и возникновение ликвационных наплывов, в результате чего поверхность слитка гладкая и блестящая.

Стабильное увеличение скорости вытягивания до технологической и наличие свободного симметричного коробления донной части слитка устраняют появление горячих трещин. Фронт кристаллизации на узких гранях слитка активно перемещается вверх под влиянием деформации донной части слитка и низких скоростей литья[1].

Согласно исследованиям, при литье в электромагнитный кристаллизатор улучшается равномерность распределения компонентов сплава по сечению слитка. Это объясняется возникновением процессов прямой ликвации при литье в электромагнитный кристаллизатор[1]. Также в ходе исследований установлено, что химическая неоднородность коррелирует со скоростью литья.

К основным достоинствам электромагнитных кристаллизаторов можно отнести широкую вариативность форм и размеров отливаемых слитков, высокую скорость и продуктивность производства, относительно кристаллизаторов скользящего и автоматизированность процесса литья на базе микропроцессорной техники.

### **Список использованной литературы:**

1. Специальные способы литья: Справочник / В.А. Ефимов, Г.А. Анисович, В.Н. Бабич и др.; под общ. ред. В.А. Ефимова. – М.: Машиностроение, 1991. – 436 с.
2. МГД технологии в металлургии. Интенсивный курс Специализация IV. Бааке Э., Барглик Д., Лупи С. [и др.]. СПб.: Изд. - во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 250 с.
3. Aluminum - Silicon Alloys [корпоративный сайт]. URL: [http:// www.totalmateria.com](http://www.totalmateria.com) (дата обращения: 15.01.2016).

© А. А. Гуляшинов, Э. Р. Винтер, 2016

Студент 4 курса кафедры «Электротехнологические установки и системы»  
Политехнического института, Сибирский федеральный университет

Студент 4 курса кафедры «Электротехнологические установки и системы»  
Политехнического института, Сибирский федеральный университет  
Г. Красноярск, Российская Федерация

## **СПЛАВЫ АЛЮМИНИЯ С КРЕМНИЕМ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ**

Силумин – это сплав на основе алюминия с кремнием. Он является разновидностью лёгких, высокопрочных алюминиевых сплавов с содержанием кремния от 3 до 50 процентов. Главным образом используется для литья заготовок, однако иногда находит применение в сварке и плавке. Зачастую у листовых припоев из силумина выполняется только оболочка, а сердцевина состоит из другого тугоплавкого сплава. Силумины устойчивы к коррозии во влажной атмосфере и морской воде.

Сплавы без содержания меди используются для изготовления отливок с низкой и средней прочностью, а также имеющих высокую коррозионную устойчивость; медьсодержащие для изготовления отливок со средней и высокой прочностью, в которых коррозионная устойчивость не важна. Благодаря превосходным литейным качествам возможно производство надежных отливок даже сложной формы.

В силуминах кремний – основной легирующий элемент, благодаря ему сплав становится высоко текучим и малоусадочным, что положительно влияет на его литейные свойства и свариваемость. Максимальное содержание кремния в литейных сплавах как правило 22 - 24 процента, но в порошковой металлургии может достигать 40 - 50 процентов[3].

Наличие большого количества эвтектики в структуре силуминов обеспечивает этим сплавам высокую жидкотекучесть, малую усадку, низкую склонность к образованию горячих трещин и хорошую герметичность. В двойных сплавах Al - Si эвтектика состоит из твердого раствора и кристаллов практически чистого кремния, в легированных помимо двойной имеются тройные и более сложные эвтектики.

Механические свойства зависят от химического состава, технологии изготовления (модифицирования, способа литья и т.д.), а также термической обработки. В двойных силуминах с увеличением содержания кремния до эвтектического состава снижается пластичность и повышается прочность. Снижение прочности и пластичности вызывается возникновением в структуре сплавов крупных кристаллов первичного кремния. Измельчение структуры путем модифицирования – это единственный способ повышения механических свойств этих сплавов. Обычно они модифицируются натрием в виде хлористых и фтористых солей, вводящимся в жидкий сплав в количестве 2 или 3 процентов от массы сплава. Это приводит к увеличению пластичности и прочности[1].

В легировании силуминов широко применяются магний, медь, марганец и титан; иногда – никель, цинк, хром и др. Растворяясь в алюминии, они повышают прочность и твердость силуминов. Наиболее популярными в промышленности среди легированных силуминов средней прочности являются сплавы с добавками магния или магния и марганца.

Легированные силумины применяются в производстве средних и крупных литых деталей ответственного назначения: корпусов компрессора, головок цилиндров, моторов, поршней и других деталей[2].

#### **Список использованной литературы:**

1. Арзамасов Б.Н. Материаловедение: Учебник для высших технических учебных заведений. Б.Н.Арзамасов, И.И.Сидорин, Г.Ф.Косолапов и др.; Под общ. ред. Б.Н.Арзамасова. - 2 - е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 1986. - 384 с.
2. Аникина, В. И. Структура и свойства алюминиево - магниевых сплавов : монография / В. И. Аникина, Т. Р. Гильманшина, В. Н. Баранов. – Красноярск : Сиб. федер. ун - т, 2012. – 112 с.
3. Aluminum - Silicon Alloys [корпоративный сайт]. URL: <http://www.totalmateria.com> (дата обращения: 15.01.2016).

© А. А. Гуляшинов, Э. Р. Винтер, 2016

**УДК 535.318.001**

**М.Я. Епифанцева**

канд. техн. наук, доцент,

Омский государственный университет путей сообщения,

г. Омск, Российская Федерация

**Н.Н. Нигрей**

зав. лабораторией,

Сибирская государственная автомобильно - дорожная академия,

г. Омск, Российская Федерация

### **ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ В РАСПОЗНАВАНИИ ЧЕЛОВЕКА ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ ЕГО ЛИЦА В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ\***

Задача идентификации человека по изображению лица представляет интерес для транспортной отрасли [1], в управлении критически важными объектами [2,3], для обеспечения информационной безопасности [4] и др. Выделяют две группы работ: распознавание лица по статическому изображению [5,6] и по видеоряду [7,8]. Первая группа работ наиболее распространена и включает в себя общий анализ ключевых особенностей (Principal Component Analysis) и отдельных черт лица (Independent Component Analysis), линейный дискриминантный анализ, метод Байеса. Совокупность перечисленных операций позволяет решить следующие задачи:

- определение положения головы, нормализация изображения относительно смещения;
- сегментация изображения – выделение области лица;
- выделение ключевых особенностей лица;
- форматирование идентификатора – создание шаблона;
- сравнение описания полученного субъекта с шаблонами.

Основными признаками, используемыми для сравнения, являются формы контура лица, бровей, глаз, носа, губ, а также распределение плотности потока отраженного излучения, Габор - коэффициенты и т.д. Среди физических параметров наиболее часто используются геометрические показатели глаза. Глаза расположены симметрично, признак симметрии используется в качестве ключевой особенности лица человека. Губы на изображении выделяются по схожему признаку, однако их описание сильно подвержено деформации. Проблемным вопросом следует считать нейтрализацию наличия бороды, видности зубов, наличие солнцезащитных очков и др. Выделение остальных ключевых особенностей часто базируется на признаках расположения глаз и губ. Например, расположение бровей практически всегда определяется относительно глаз, а ноздрей – в регионе между глазами и губами. Однако брови не всегда удастся описать какой - либо кривой, а выделение их контуров сильно зависит от освещения ввиду их зачастую малой контрастности. Нос трудновыделим по той же причине.

Большинство алгоритмов выделения ключевых особенностей требует проведения предварительной сегментации изображения. Вначале ключевые особенности ориентировочно выделяются в предположительной области лица человека, затем определяется их точное расположение. Такой анализ базируется на знании геометрии человеческого лица, либо шаблона, созданного системой в процессе обучения. Эффективность решения этой задачи ограничивается рядом факторов, влияющих на точность выделения ключевых особенностей лица человека в связи с неинвариантностью освещения, ношением очков, маскировкой и макияжем, наличием растительности на лице и др. К этим факторам относятся:

- размер и ориентация лица в пространстве, которые зависят от расстояния до исследуемого объекта, возникает необходимость в предварительной нормализации изображения относительно наклона и поворота головы;
- освещение и качество изображения, его контрастность сильно зависит от условий освещенности, формирования нежелательных теней;
- элементы макияжа и маскировки, такие как ношение бороды, усов, очков и др., существенно влияющих на показатели работы алгоритмов выделения ключевых особенностей и алгоритмов распознавания лиц по видеоизображениям, эффективных способов борьбы с мешающими факторами перечисленного вида не существует;
- характеризуемые психофизиологическим состоянием личности различные выражения лица, влияющие на форму и расположение ключевых особенностей, появление складок кожи и ямочек на щеках, эффективных способов борьбы с этим видом факторов не предложено.

Методы распознавания лица человека принято делить на два основных класса: использующие ключевые особенности и работающие с изображением объекта идентификации. Методы второго класса предполагают длительное обучение систем распознавания без использования каких - либо ключевых особенностей для сравнения изображений с шаблоном. Методы первого класса делятся на низкоуровневые, использующие цвет или контрастность пикселей, и вероятностные, формирующие описание шаблона на основании статистических данных в геометрической форме описаний лица.

Цветовая информация широко используется в методах распознавания. Ее обработка выполняется существенно быстрее обработки любых других ключевых особенностей, что делает ее пригодной для приложений, работающих в реальном времени. Обычно лицеподобные регионы выделяются согласно цвету кожи. Для анализа цветовой составляющей изображения часто используется модель NCC Normalized Color Coordinate. Координаты пикселя могут быть найдены по следующим формулам:

$$I = R + G + B, r = R/I, b = B/I.$$

Так как  $r + g + b = 1$ , достаточно только двух координат. Для анализа цветности используется гистограмма цветности, на которой зона кожи человека представлена узкой полосой. Алгоритм выделения кожи человека на изображении описан в работе [9]. Подобный алгоритм используется для уточнения расположения ключевых особенностей [10]. Точность работы (выделения области лица человека) этих алгоритмов составляет порядка 90 %.

Операция выделения границ объектов на изображении распространена в задачах распознавания лиц. Наиболее часто используются фильтры на основе оператора Собеля, методы Марра - Хилдрета, первые и вторые Гауссовы производные, детектор границ Канни.

Например, алгоритм распознавания лиц – для выделения регионов - кандидатов в ключевые особенности используют локальные максимумы второй производной Гаусса. Затем границы объектов на изображении очерчиваются при помощи детектора границ Канни; данные о длине, контрастности, однородности границ хранятся в виде векторов. Полученные результаты сравниваются по матрице вероятностей с усредненными значениями векторов ключевых особенностей для лица человека. Точность работы (корректного выделения ключевых особенностей) этого метода составляет порядка 85 %.

Выделение выступающих областей базируется на утверждении о том, что для изображений, представленных в оттенках серого, яркость ключевых особенностей лица заметно ниже яркости окружения (кожи лица). Суть этого метода заключается в последовательном сканировании каждого ряда в матрице значений яркости изображения на предмет локальных минимумов, которым ставятся в соответствие локальные минимумы, найденные путем сканирования столбцов матрицы. Таким образом, формируются кандидаты в ключевые особенности.

Алгоритм распознавания лица предполагает первоначальное выделение региона лица по цветовому признаку, затем следует выделение ключевых особенностей лица на основе выступающих областей. Особенности отбираются путем сопоставления значений с заранее известной моделью лица человека. Точность работы (корректного выделения ключевых особенностей) этого метода составляет от 74 % до 97 % в зависимости от выделяемой черты лица.

*Симметричность черт лица.* Для определения расположения глаз и губ используется специальный низкоуровневый оператор симметричности [11]. На вход оператора поступают обработанные при помощи алгоритмов выделения границы изображения. При помощи оператора симметричности находится вес каждого пикселя изображения относительно его вклада в симметричность окружения. Точность работы подобных алгоритмов составляет порядка 95 %.

*Выделение контуров лица.* Суть подхода заключается в формировании активного контура, образованного кривой, которая проходит через множество контрольных точек. В

первой итерации алгоритма изображение сегментируется, выделяется область лица, затем выделяются границы черт лица, формируются первые грубые контуры; далее происходит уточнение положения контрольных точек [5].

В заключение приведем ряд опубликованных данных по достигнутой надежности распознавания лиц, в той или иной степени, полученные с использованием описанных подходов.

В [8] приводится цифра 85 % при распознавании 40 подвижных изображений лиц, полученных в инфракрасном диапазоне оптических излучений, что позволило, по утверждению авторов работы [9], повысить вероятность правильного распознавания до 0,9855. Число идентифицируемых субъектов и достоверность приведенной цифры не приводятся. Более правдоподобными представляются результаты, приведенные в [10]: 88,5 % на базе AR - данных и 96,2 % с использованием базы данных, содержащей фронтальные изображения. Не ясно, в каких условиях формировалась последняя база данных и какова достоверность приведенных оценок. В [12] приводятся результаты экспериментов оценок по идентификации лиц с использованием, так называемых, комплексных систем. Диапазон разброса оценок, получаемых в разных экспериментах, простирался от 77,2 до 98,7 % . В другой работе [13] результаты распознавания лиц с использованием 1000 кадров располагались в интервале 73 - 80,9 % .

При переходе в область тепловых излучений (термоизображений лица человека) заметного улучшения параметров по распознаванию лиц не произошло. Можно указать на работы Лаборатории Компьютерного зрения университета Нотр Дам (University of Notre Dame, Computer Vision Lab), в которых приводится вероятность правильной идентификации (82,65 % ) 63 человек при жестких ограничениях на температурный режим помещения и условие освещения [14]. В [15] приводится цифра 99 % при идентификации 20 человек в лабораторных условиях.

Результаты проведенных исследований по изучаемому вопросу можно приводить еще долго. Общее, что их характеризует – затруднительно судить о их достоверности. Приводятся четырехзначные цифры по вероятности идентификации, при этом объем контрольной выборки не превосходит 100 распознаваемых образов. В таких случаях приемлем метод статистических испытаний (Монте - Карло). Однако его применение требует знания ошибки при переходе от гистограмм значений признаков, получаемых в процессе обучения, к плотности распределения их вероятностей. Эта информация, как правило, в публикациях не приводится.

Проведение экспериментов в лабораторных условиях требует точного описания окружающей среды (освещения, наличия воздушных потоков при исследовании термоизображений, описания динамики изменения конфигурации лица и его положения в пространстве и др.). На указанные особенности проведения эксперимента внимание не акцентируется. Поэтому следует солидаризироваться с точкой зрения авторов работы [16]: «Несмотря на значительные усилия по разработке алгоритмов распознавания лиц до сих пор не создана система, способная работать без искусственных ограничений с учетом всех возможных вариаций параметров изображений. Единственная система, которая хорошо справляется со своей задачей – это зрение человека». Время существенно не изменило эту точку зрения: «... определение особенностей лица необходимо во многих областях, таких как идентификация личности. Было предложено множество методов решающих эту

проблему, но эффективный метод все еще не найден» [17]. Тем не менее, достигнутые результаты следует признать приемлемыми при решении отдельных прикладных задач, например, для скрытой авторизации операторов информационно - вычислительных систем [18].

\*Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ по заданию № 212 / 2016 на 2016 год.

### **Список использованной литературы:**

1. Епифанцев Б.Н., Ковальчук А.С. Скрытая идентификация водителя и его психофизиологического состояния в процессе управления транспортным средством по вариабельности сердечного ритма // Биотехносфера. – 2014. – №5(35). – С. 55 - 59.
2. Епифанцев Б.Н. Скрытая идентификация психофизиологического состояния человека - оператора в процессе профессиональной деятельности // Омск: СибАДИ, 2013. – 198 с.
3. Епифанцев Б.Н., Архипов А.А. Идентификация оператора человека - машинных систем по асимметрии изображения лица // Автометрия. – 2015. – Т. 51. – № 4. – С. 31 - 39.
4. Епифанцев Б.Н., Ложников П.С., Сулаво А.Е. Альтернативные сценарии авторизации при идентификации пользователей по динамике подсознательных движений // Вопросы защиты информации. – 2013. – № 2. – С. 28 - 35.
5. P. Sinha, B. Balas, Y. Ostrovsky, and R. Russell, "Face Recognition by Humans: Nineteen Results All Computer Vision Researchers Should Know about," Proc. IEEE, 2006. – vol. 94. – no. 11. – pp. 1948 - 1962.
6. J. Kim, J. Choi, J. Yi, and M. Turk, "Effective Representation Using ICA for Face Recognition Robust to Local Distortion and Partial Occlusion" IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol.27. – no.12. – pp. 1977 - 1981, 2005.
7. M. Kim, S. Kumar, V. Pavlovic, and H. Rowley, Face tracking and recognition with visual constraints in real - world videos, in Computer Vision and Pattern Recognition, 2008. CVPR 2008. IEEE Conference on. IEEE, 2008, pp. 1 - 8.
8. Y - C. Chen, V.M. Patel, P.J. Phillips and R. Chellappa. Dictionary - based face recognition from video. // European Conference on Computer Vision (ECCV), Florence, Italy, 2012. – pp. 766 - 779.
9. Hsu R.L., Abdel - Mottaleb M., Jain A.K. Face detection in color images // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. – 2002. – vol. 24. – no. 5. – pp. 696 - 706.
10. Martinkauppi B., Soriano M., Pietikainen M. Detection of Skin Color under Changing Illumination: A Comparative Study // Proc. of the 12th International Conference on Image Analysis and Processing (ICIAP'03), September 17 - 19. – Mantova, Italy: IEEE Computer Society, 2003. – pp. 652 - 657.
11. Zhao W., Chellappa R., Phillips P., Rosafeld A. Face recognition: a literature survey // ACM Computing Surveys, 2003, December, 35(4). – pp. 399 - 458.
12. Yow K., Cipolla R. Feature - Based Human Face Detection // Image and Vision Computing. – 1997. – pp. 713 - 735.
13. S. Li and A. Jain, (ed). Handbook of Face Recognition. Springer - Verlag. – 2005. – 398 p.
14. Loy G., Zelinsky A. Fast radial symmetry for detecting points of interest // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. – 2003. – vol. 8 – no. 25 – pp. 959 - 973.

15. Liu Aiping, Zhou Yan, Guan Xipu. Improved ASM method of face localization // Computer Engineer. – 2007. – vol.33, – pp. 227 - 229.

16. Shiga Yasuhiro, Ebine Hideyuki, Ikeda Misuzu, Nakamura Osamu. Kogakuin daigaku kenkyu hokoku // Res. Repts Kogakuin Univ. – 2000. – vol. 89. – pp. 155 - 162.

17. Domboulas Dimitrios I., Fargues Moniguc P., Karunasiru Gamani. Uncooled infrared – imaging recognition using kernel - based generalized discriminant analysis // Opt. Eng.: Journal of the Society of Photo - Optical Instrumentation Engineers. – 2007. – vol. 46. – no. 8. – pp. 087201 / 1 – 087201 / 6, англ.

18. Елифанцев Б.Н., Шелупанов А.А., Белов Е.Б. Подход к оптимизации ресурсов для защиты информации в организационных системах // Доклады ТУСУРа. – 2010. – № 1 (21). – ч. 1. – С. 7–9.

© М.Я. Елифанцева, Н.Н. Нигрей, 2016

**УДК 608**

**М.А. Камалова**

Студент 6 курса

кафедры информатики и прикладной математики

Санкт - Петербургский национальный исследовательский университет

информационных технологий, механики и оптики

г. Санкт - Петербург,

Российская Федерация

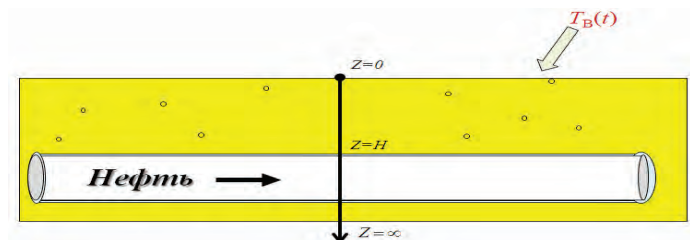
## **ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ПОДЗЕМНЫЙ НЕФТЕПРОВОД**

В зависимости от продолжительности эксплуатаций несколько лет теплопроводные характеристики засыпного грунта становятся переменной величиной. На это влияет уплотнение, передвижение влаги, испарение, осадки и т.д. Особенно зимой замерзает засыпной грунт. Замерзания влияет на температуру подземного трубопровода, то есть меняется температура нефти в трубопроводе. Все это непосредственно влияет на режимы перекачки нефти трубопроводом. Поэтому прогнозирование температуры подземного трубопровода становится актуальной задачей. Точное решение математической модели поставленной задачи позволяют исследовать влияние различных входных факторов на температуру нефти и нефтепродуктов подземного трубопровода.

Так как потери тепла с боковой поверхности стержня отсутствуют, то его можно считать за полуограниченное тело, распространение тепла в котором происходит только в одном направлении в соответствии с рисунком 1. Таким образом, нахождение температурного поля связано с решением дифференциального уравнения, которое описывает закон сохранения энергии для песка  $\frac{\partial \theta}{\partial t} = a \frac{\partial^2 \theta}{\partial z^2}$ , ( $t > 0, 0 < z < \infty$ ) (1) при граничных условиях

$\lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \Big|_{z=0} = \alpha (\theta|_{z=0} - T_b)$ ,  $\frac{\partial \theta}{\partial z} \Big|_{z=\infty} = 0$  (2) и начальном условии  $\theta|_{t=0} = T_0 = const$  (3). где  $c$  -

теплоёмкость песка;  $\lambda$  - коэффициент теплопроводности песка;  $a = \frac{\lambda}{c\gamma}$  - коэффициент температуропроводности. Коэффициент теплообмена  $\alpha$  считается постоянным [2, 182].



Задача решается операционным методом, так как при равномерном начальном распределении температуры операционный метод быстрее приведет к результату.

Применяя преобразование Лапласа к дифференциальному уравнению (1), получим выражение:  $L\left[\frac{\partial U}{\partial t}\right] = a^2 L\left[\frac{\partial^2 U}{\partial z^2}\right]$ ,  $\lambda L\left[\frac{dU}{dz}\right]_{z=0} = \alpha U|_{z=0}$  (4)

Из свойства преобразования Лапласа, используя дифференцирование оригинала [1, 115], получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} PU(z, p) - U_0 = a^2 \frac{d^2 U}{dz^2} \\ \lambda L\left[\frac{dU}{dz}\right]_{z=0} = \alpha U|_{z=0} \end{cases} \begin{cases} \frac{d^2 U}{dz^2} - \frac{p}{a^2} U = -\frac{U_0}{a^2} \\ L\left[\frac{dU}{dz}\right]_{z=0} = hU|_{z=0} \end{cases} \quad (5)$$

$\frac{\alpha}{\lambda} = h$  - относительный коэффициент теплообмена. Для решения системы уравнений мы использовали метод характеристик, тогда общее решение уравнения будет в виде  $U = C_1 e^{\frac{\sqrt{p}}{a} z} + C_2 e^{-\frac{\sqrt{p}}{a} z} + \frac{U_0}{p}$ . Из условия протяженности  $X(z, p)$  на  $0 < z < \infty$  следует  $C_1 = 0$ .

Физически это означает, что температура на бесконечно большом расстоянии от конца стержня не изменяется за все время процесса теплообмена т.е.  $T \rightarrow T_0$  при  $z \rightarrow \infty$ . Находим постоянную  $C_2$  из граничного условия, тогда решение для изображения примет вид:

$$U(z, p) = \frac{U_0}{p} (1 - e^{-\frac{\sqrt{p}}{a} z}) + \frac{U_0}{a} \cdot \frac{1}{\sqrt{p}(\frac{\sqrt{p}}{a} + h)} e^{-\frac{\sqrt{p}}{a} z} \quad (6)$$

Для нахождения оригинала воспользуемся таблицей изображений, из которой находим  $\frac{U_0}{a} \cdot \frac{1}{\sqrt{p}(\frac{\sqrt{p}}{a} + h)} e^{-\frac{\sqrt{p}}{a} z} \div U_0 e^{hz + a^2 h^2 t} \text{Erf}\left(\frac{z}{2a\sqrt{t}} + ah\sqrt{t}\right)$ . Следовательно, решение задачи можно

записать:  $U(z, t) = U_0 \text{erf}\left(\frac{z}{2a\sqrt{t}}\right) + U_0 e^{hz + a^2 h^2 t} \text{Erf}\left(\frac{z}{2a\sqrt{t}} + ah\sqrt{t}\right)$ , где  $U(z, t) = \theta(z, t) - T_v$ ,  $U_0 = T_0 - T_v$ .

В связи с этим, решением задачи (1) - (3) является

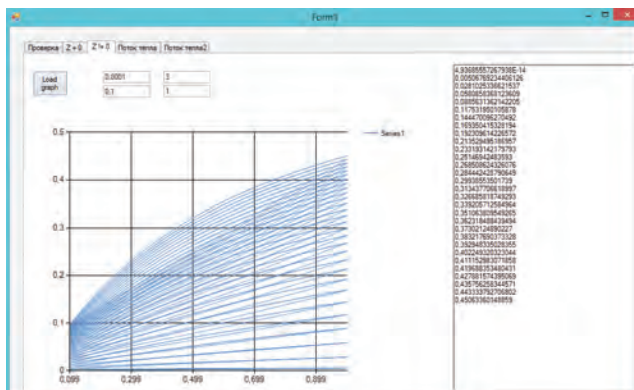
$$\frac{\theta(z, t) - T_v}{T_0 - T_v} = \text{erf}\left(\frac{z}{2a\sqrt{t}}\right) + e^{hz + a^2 h^2 t} \text{Erf}\left(\frac{z}{2a\sqrt{t}} + ah\sqrt{t}\right) \quad (7)$$

В критериальной форме решение поставленной задачи может быть записана в виде:

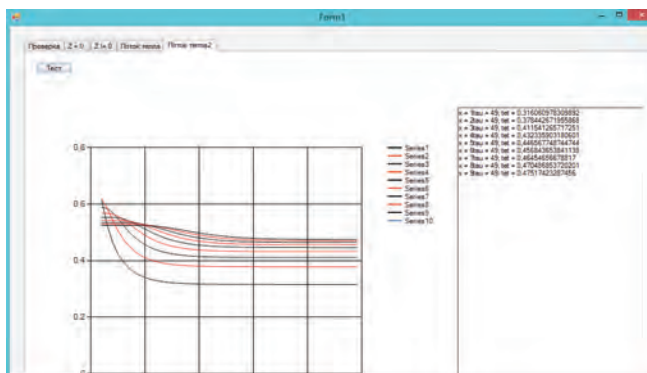
$$\frac{\theta(z,t)-T_v}{T_0-T_v} = \operatorname{erf}\left(\frac{1}{2\sqrt{Fo_z}}\right) + e^{Bi_z + (Bi_z)^2 Fo_z} \operatorname{Erf}\left(\frac{1}{2\sqrt{Fo_z}} + Bi_z \sqrt{Fo_z}\right) \quad (8)$$

Где  $Fo_z = \frac{a^2 t}{z^2}$ ,  $Bi_z = hz$  [2, 183].

Ниже приведена номограмма изменения тепла при различных значениях  $Fo_z$  и  $Bi_z$ .



Плотность теплового потока через конец стержня равна  $q = -\lambda \frac{\partial T(0, \tau)}{\partial z}$  [2, 184]. В начальный момент плотность теплового потока максимальна и равна  $q_{\max} = \alpha(T_v - T_0)$ .



На рисунке приведена график поведения теплового потока на поверхности, которые характеризуют изменение теплового потока в зависимости от времени.

### Закключение

Данная модель определяется с помощью применения метода операционного исчисления и реализуется для прогнозирования влияния погодных условий на подземный нефтепровод. Результаты, полученные с помощью вычислений, описывают изменение температуры

засыпного грунта подземного нефтепровода и распределение потока тепла на поверхности земли.

### **Список использованной литературы:**

1 Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного. – М.: Наука, 1973. – 749 с.

2 Лыков А.В. Теория теплопроводности. – М.: Высшая школа, 1967. - 599с

© М.А. Камалова, 2016

**УДК 004.92**

**Е. В. Кангина**

Студентка 4 курса ТГУ,

Институт энергетики и электротехники

г. Тольятти, РФ

## **КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

Каждый современный человек когда - либо сталкивался с таким словосочетанием, как «компьютерная графика». И почти наверняка задавался вопросом, что же именно за ним стоит? Что, собственно говоря, эта компьютерная графика собой представляет?

Компьютерная графика – это одна из современных технологий создания различных изображений с помощью аппаратных и программных средств компьютера, отображения их на экране монитора и затем сохранения в файле или печати на принтере.

Почти с момента создания ЭВМ появилась и компьютерная графика, которая сейчас считается неотъемлемой частью мировой технологии. По началу это была лишь векторная графика - построение изображения с помощью так называемых "векторов" - функций, которые позволяют вычислить положение точки на экране или бумаге.

В зависимости от используемых средств компьютерную графику можно разделить на несколько различных направлений. Основных их четыре.

Растровая графика – в первую очередь это работа с фотографиями и цифровой живописью, обработка сканированных изображений.

Векторная графика тесно связана с полиграфией, дизайном и конструированием.

Фрактальная графика – это создание изображений на основании математических алгоритмов.

Трёхмерная или 3D - графика – самая динамично развивающаяся отрасль, создающие объёмные изображения и сцены.

В век информационных технологий компьютерная графика получила широкое распространение во всем мире. Хотя не все обращают на это внимание, но компьютерная графика очень плотно вошла в нашу жизнь. Без технологий работы с

компьютерными изображениями уже просто невозможно представить себе ни современную полиграфию, ни дизайн, ни кинематограф. А ведь первые компьютерные изображения появились по историческим меркам не так уж и давно. Всего каких - то шестьдесят лет назад изображение впервые было выведено на экран монитора, а в полной мере о компьютерной графике стало можно говорить и того позже.

Тем не менее, сейчас практически невозможно указать на сферу человеческой деятельности, где бы она не применялась. И хотя самым заметным для современного человека её проявлением всё же остаются экран и интерфейс его персонального компьютера, не стоит забывать, что практически любое печатное издание, не говоря уже о телевизионной рекламе или мультипликационных фильмах, тоже изготовлено с применением компьютерных технологий. И уж совершенно невозможно переоценить роль этих технологий в современной фотографии и, в особенности, кино. Ведь именно компьютерная графика позволяет с лёгкостью наполнить пустую сцену массовой, превратить чёрно - белое изображение в цветное, не говоря уже о создании спецэффектов и уникальных персонажей.

Компьютерная графика с каждым днем набирает обороты, расширяя свое поле деятельности. Она является одной из основных областей информатики, объединяя человека и компьютер посредством графического изображения, что дает более полное наглядное представление. Разработкой рисунков, презентаций, мультипликаций занимаются не только профессиональные пользователи, поскольку это не только очень увлекательно, но и полезно при создании, например, плакатов, афиш и других презентаций своей деятельности.

Любая современная компьютерная программа оснащена компьютерной графикой. Необходимость в интенсивном развитии компьютерной графики вызван резкий подъем потребления Интернета. Отсутствие интересной наглядной подачи делает страницу в интернете скучной и малопосещаемой.

Глядя на прогресс цифровых средств работы с изображениями, можно смело сказать, что наша жизнь стала уже прочно и неразрывно связана с компьютерной графикой, делающей окружающий нас мир куда удобнее и много красивее.

Компьютерная графика используется почти во всех научных и инженерных дисциплинах для наглядности и восприятия, передачи информации. Применяется в медицине, рекламном бизнесе, индустрии развлечений и т. д. Таким образом, без компьютерной графики невозможно представить себе не только компьютерный, но и обычный, вполне материальный мир.

#### **Список использованной литературы:**

1. Никулин Е. А. - Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. — СПб: БХВ - Петербург, 2003.
2. Дональд Херн, М. Паулин Бейкер - Компьютерная графика и стандарт OpenGL = Computer Graphics with OpenGL. — 3 - е изд. — М.: «Вильямс», 2005.

© Е.В. Кангина, 2016

**В. В. Каретников**

Профессор кафедры инфокоммуникационных систем морского и речного флота  
Государственного Университет морского и Речного Флота имени С.О. Макарова, доктор  
технических наук

г. Санкт - Петербург, Российская федерация

**А. И. Соколов**

Аспирант кафедры инфокоммуникационных систем морского и речного флота  
Государственного Университет морского и Речного Флота имени С.О. Макарова

г. Санкт - Петербург, Российская федерация

**И. Г. Кузнецов**

Аспирант кафедры инфокоммуникационных систем морского и речного флота  
Государственного Университет морского и Речного Флота имени С.О. Макарова

г. Санкт - Петербург, Российская федерация

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТИ РЕЧНЫХ АИС В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЗАИМНЫХ ПОМЕХ**

*Аннотация: В статье рассматривается крайне важный вопрос повышения эффективности работы автоматизированной идентификационной системы в условиях воздействия взаимных помех на внутренних водных путях Российской Федерации.*

В настоящее время на современном внутреннем водном транспорте Российской Федерации одной из важнейших проблем является обеспечение высокого уровня безопасности судоходства при навигации, как в морских районах, так и на внутренних водных путях (ВВП), при соответствующем уровне организации транспортного процесса в целом. Возникновение данной проблемы преимущественно объясняется ежегодным ростом интенсивности судоходства на ВВП, как следствие, введения в эксплуатацию современных высокоскоростных речных судов и судов «река - море» плавания повышенного тоннажа. Особенностью навигации на ВВП Российской Федерации является предпочтение штурманским составом лоцманского метода судоходства. Данный метод, как показывает практика, не всегда позволяет в полной мере обеспечить необходимый уровень безопасности судоходства в соответствии с принятыми мировыми стандартами. Для кардинального решения указанной проблемы может служить переход от лоцманского метода навигации к инструментальному или штурманскому методу. В основе инструментального метода в мировой практики лежит использование электронной картографии в сочетании с автоматизированными идентификационными системами и системами высокоточного позиционирования. Кроме того вовлечение в процесс обеспечения безопасности судоходства инфокоммуникационных систем мониторинга и управления транспортным процессом, которые строятся по иерархическому принципу считается крайне конструктивным решением.

В настоящее время большой интерес у специалистов внутреннего водного транспорта вызывают вопросы, связанные с внедрением на ВВП Российской Федерации указанных инфокоммуникационных систем: корпоративная речная информационная система (КРИС),

речная информационная служба (РИС) и автоматизированная система управления судов (АСУ ДС). Заметим, что данные службы и системы, в свою очередь, включают в себя информационные подсистемы типа: автоматизированная идентификационная система (АИС), радиолокационного контроля, включающая локальные и удаленные радиолокационные станции (РЛС), транкинговой и сотовой системы радиосвязи УКВ диапазона, системы видеонаблюдения, в том числе и инфракрасного спектра, систему хранения и резервирования данных. Кроме того необходимо отметить, что важнейшим элементом системы обеспечения безопасности судоходства на ВВП РФ является информационно - диспетчерская служба. Без вышеперечисленных подсистем и служб полноценное функционирование инфокоммуникационных систем невозможно, и в данной статье внимание уделяется одной из важнейших составляющих – АИС, которая представляет собой информационную сеть, включающую береговые базовые станции и судовые транспондеры, как правило, сопряженные с судовыми электронными картами

В свою очередь, применение АИС на ВВП Российской Федерации связано с проблемами помехозащищенности, возникающими от различных источников помех, по большей части расположенных вдоль судоходных путей, что напрямую сказывается на дальности действия данной системы. Поэтому при построении практически любых речных инфокоммуникационных систем типа КРИС, РИС, АСУДС имеет место необходимость качественного приема и передачи всех сегментов данных АИС с учетом различных помех. Реализация задачи повышения помехозащищенности речной АИС напрямую связана с применением современных сложных сигналов, которые, в свою очередь, обладают рядом свойств, которые определяют их использование в перспективных средствах связи.

В таком случае указанная задача может быть решена путем использования новых транспондеров с демодуляторами когерентного и некогерентного приема. Кроме того транспондерам, оптимальным для каналов с флуктуационными шумами при воздействии, флуктуационных шумов вероятности ошибок сообщений зависит только от  $h^2$  и не зависит от того, какие сигналы используются в каналах связи АИС, для шумов и взаимных помех влияние сосредоточенных помех существенно, и они могут быть подавлены лишь при базах полезных сигналов более  $10^3$  единиц.

Электромагнитная защищенность транспондеров с когерентными и некогерентными демодуляторами, оптимальными в каналах с флуктуационным шумом и сосредоточенными помехами достаточно высока, так как такие демодуляторы, во - первых, обладают важным свойством инвариантности по отношению к интенсивности

воздействующих сосредоточенных помех, так как уже при  $\bar{h}_n^2 \geq 10$  имеет место  $\frac{\bar{h}_n^2}{1 + \bar{h}_n^2} \approx 1$

и, следовательно, величина  $h_n^2$  не зависит от  $\bar{h}_n^2$ . Во - вторых, при достаточно больших значениях  $FT$  обеспечивается  $h_n^2 \approx h^2$  и электромагнитная защищенность транспондеров практически не отличается от электромагнитной защищенности в каналах только с флуктуационными шумами. Здесь также необходимо отметить, что при одновременном воздействии шумов, одиночных сосредоточенных и импульсных помех, заметный эффект одновременного подавления сосредоточенной и импульсной помех достигается лишь при использовании сложных сигналов с весьма большой базой  $FT \gg 1$ . При этом существенную роль играют выбор фазовой структуры сигналов и время прихода импульсной помехи.

### **Список использованной литературы:**

1. Каретников В.В., Кузнецов И.Г., Сикарев И.А. К вопросу обеспечения безопасности навигационной информации вырабатываемой речными автоматизированными тральными комплексами. – Журнал «Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы», СПб.: Издательство политехнического университета 2014. – № 1 с.42 - 46.
2. Кузнецов И.Г., Шахнов С.Ф. Расчет помехозащищенности дифференциальных подсистем СРНС ГЛОНАСС / GPS в бассейне Амура.– Журнал «Естественные и технические науки» №1(79) 2015г. Москва с.57 - 62.
3. Замятин А.Г., Каретников В.В., Сикарев И.А. и др. Особенности использования судовой радиолокационной станции для обеспечения безопасности судоходства применительно к внутренним водным путям. - СПб.: Изд - во Политехнического университета, 2009. - 78с.
4. Рудых С.В. Стратегия использования АИС технологий для АСУ судами технического, вспомогательного флотов и мониторинга знаков навигационного оборудования на ВВП. – СПб.: Изд - во Политехнического университета, 2013. - 130с.
5. Шахнов С.Ф., Каретников В.В., Кузнецов И.Г. К вопросу обеспечения электромагнитной защищенности каналов передачи речной дифференциальной подсистемы ГЛОНАСС / GPS. – Журнал «Морская радиоэлектроника» №1(47) март 2014. – с. 53 - 56.
6. Волков А.Б., Каретников В.В., Сикарев А.А. Новые инфокоммуникационные системы для внутреннего водного транспорта / Журнал «Морская биржа», № 1 (27). - СПб.: 2009. - с.32 - 33.
7. Каретников В.В., Сикарев А.А., Шахнов С.Ф. Автоматизация судовождения, - СПб, СПГУВК, 2014, 238 с.

© В.В. Каретников, А.И. Соколов, И.Г. Кузнецов 2016

**УДК 681.3**

**А.В. Картамышев**

аспирант кафедры вычислительная техника  
Юго - Западного государственного университета  
г.Курск, Российская Федерация

### **ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАГРУЗКИ ПРОЦЕССОРОВ В МУЛЬТИПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМАХ ВЫСОКОЙ ГОТОВНОСТИ**

Вычислительные машины работают во всех сферах деятельности человека. Получение данных занимает секунды, а объем измеряется в петабайтах. Для таких нагрузок необходимы мощные мультипроцессорные системы и сверхбыстрые коммуникативные интерфейсы, но есть системы, в которых от скорости реагирования на запрос может, зависит человеческая жизнь — это системы высокой готовности (High Availability Systems). Такие типы систем применяются в области энергетики, военных комплексах, медицины, ракетно - космических технологиях и т. д.

Системы высокой готовности характеризуются высоким коэффициентом минимизации планового и не планового времени простоя, при этом обеспечивают быстрое восстановление после обнаружения неисправности для чего используются избыточные аппаратные и программные средства.

Существует две основные проблемы при построении систем высокой готовности, связаны с обработкой данных, обслуживанием телекоммуникаций, обеспечение высокой производительности и продолжительного функционирования систем. Для обеспечения высокого уровня производительности необходимо применение параллельной масштабируемой архитектуры.

Задачу обеспечения функционирования системы можно разбить на три подзадачи: надежность, готовность и удобство обслуживания. Все три подзадачи направлены на устранение неисправности системы, вызванные отказами и сбоями в работе.

Применение параллельной масштабируемой архитектуры приводит к усложнению всех алгоритмов управления, следовательно, необходимо создание специализированного программного и аппаратного обеспечения для решения таких актуальных проблем.

В мультипроцессорных системах задача планирования, распределения загрузки процессоров и обеспечения высокой производительности стоит на первом месте. Для этих целей разрабатываются множество алгоритмов, методом и систем планирования, позволяющих наиболее эффективно распределять нагрузку.

Одна из таких систем планирования является «Теория расписаний», которая содержит методы и модели, предназначенные для анализа и синтеза процесса планирования. Данная система представляет собой концептуальную модель, основной которой являются последовательности и операции программы, а также приборы и технологическая матрица, представляющая последовательность прохождения данных.

Свои истоки данное направление в науке зародилась в работе Генри Гантта 1903г.(Gantt H.L. [1, с. 1322–1336.]), предложившего то, что сегодня называют диаграммами Гантта, которые встречаются во многих работах по теории расписаний. Термин “теория расписаний” предложил Р. Беллман в 1956 году [2, с. 168–205.].

С 50 - х годов 20 - го века началось активное теоретическое исследование задач теории расписаний, следует отметить работы Джонсона(Johnson), Джексона (Jackson) и Смита (Smith).

В результате активного исследования появилось необходимость классификации задач и установление их сложности. Наиболее устоявшаяся на нынешний день классификация задач теории расписаний была предложена Грэхмом. Достаточно полные обзоры по задачам теории расписаний и их сложности представлены в работах Гэри Джонсона (Garey, Johnson), Ленстры и др. (Lenstra et al.), Лоулера и др. (Lawler et al.), Танаева и др.

В качестве приборов в теории расписаний компоненты мультипроцессорных систем. Технологическая матрица определяет последовательность данных, которая обрабатывается несколькими процессорами параллельно. Такие системы должны соответствовать следующим условиям:

- Непрерывный поток данных, то есть команда на этом процессоре может обрабатываться сразу после полного выполнения предыдущей.
- Строгое упорядочения операций, существует не более одной операции как до, так и после данной.

- Любая операция всегда может выполняться только процессором одного типа.
- Каждый процессор всегда выполняет не более одной операции.
- Поток данных непрерывен, а значит, аппаратная часть эксплуатируется в любой момент времени, то есть остановка или поломка исключена.

По способу задания входной информации задачи делятся на:

- детерминированные (off - line). Для таких задач характерно, что все входные данные задачи точно известны, т.е. даны значения всех параметров до начала ее решения;
- стохастические (on - line). Для данных задач расписания строятся в режиме реального времени, т.е. перед началом решения задачи мы не знаем значения всех параметров. Расписание строится по частям по мере поступления новой информации. При этом в любой момент, может быть, понадобится ответ о качестве построенного “частичного” расписания.

Задача календарного планирования связана с установлением сроков выполнения операций, это значит, что если каждая операция начинает выполняться, во - первых, сразу после наступления момента ее очередности и при наступлении момента доступности процессора, то можно однозначно установить моменты начала выполнения каждой операции. В таком случае задачи календарного планирования сводятся к задачам упорядочения.

В задачах согласования находятся значения необходимых ресурсов, которые обеспечивают выполнение операций за определённый промежуток времени.

В качестве критерия эффективности может выступать, например, ускорение выполнения работы за счёт параллельной обработки. Во - вторых, уменьшения общего времени ожидания. В - третьих, оптимизация загрузки процессоров.

Основными методы теории расписаний следующие:

- метод прямого перебора;
- метод решающих правил;
- метод выбора из активных расписаний;
- метод ветвей и границ;
- метод динамического программирования;
- метод генераторов расписаний.

В теории расписаний для оптимального решения сложных задач применяются алгоритмы, использующие элементы сразу нескольких методов. Одно из их названий— “гибридные алгоритмы” [3, с. 258 – 276]. Данное направление, на наш взгляд, является одним из перспективных.

В следствии можно сделать выводы, что задача оптимизации и ускорения работы процессоров в системах высокой готовности стоит в особом приоритете и весьма актуальна, как на сегодняшний день, так и в будущем. Для решения задачи планирования загрузки процессоров в мультипроцессорной системе в дальнейшем планируется разработка аппаратно - ориентированных алгоритмов, основанных на методах теории расписаний.

#### Список литературы:

1. Gantt H.L. ASME Transactions. 1903. 24. P.
2. Bellman R. Mathematical aspects of scheduling theory // Journal of the Society of Industrial and Applied Mathematics. 1956. Vol. 4. P.

**УДК 631.162**

**Р. С. Киселев**

Студент 5 курса

Факультет прикладной информатики

Кубанский государственный аграрный университет,

г. Краснодар, Российская Федерация

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ РАСЧЕТА СТОИМОСТИ ПРОДУКТОВ СТРАХОВАНИЯ**

Бурное развитие мобильных технологий на современном этапе, возможности интеграции с ними информационных систем предприятия открыло новые возможности в повышении эффективности и качества работы сотрудников предприятий. Мобильное приложение как повседневный инструмент в арсенале сотрудника предприятия обеспечивает оперативность работы, конкурентное преимущество компании на своем рынке. Потребность в таких системах определило актуальность данной работы.

Целью данной работы является проектирование мобильного приложения расчета стоимости продуктов страхования. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- изучены теоретические аспекты организации деятельности страховой компании и методов расчета стоимости продуктов страхования;
- дана характеристика объекту исследования;
- на основании анализа предметной области определены требования к автоматизированной информационной подсистеме;
- разработаны инфологическая и даталогическая модели;
- составлены требования к аппаратным и программным средствам, обеспечивающим работу информационной подсистемы;
- автоматизирован процесс ввода и обработки данных и создания отчетов;
- определены затраты на разработку и предполагаемый экономический эффект при внедрении программного продукта.

Объектом исследования стало страховая компания ООО «Росгосстрах - Юг» г. Усть - Лабинск. Основным видом деятельности предприятия является страхование и перестрахование. Сбытовая сеть компании включает 42 страховых агентов, работающих в Усть - Лабинском и соседних районах.

Разрабатываемая информационная подсистема должна обеспечить введение справочников, осуществлять расчет стоимости продуктов страхования для агентов компании, иметь возможности обмена данными с базой данных АРМ «Страховщик», функционирующей на персональных компьютерах компании. Информационная

подсистемы должна функционировать на операционной системе Android, как наиболее популярной среди страховых агентов предприятия.

По итогам изучения и анализа предметной области было произведено моделирование предметной области в контексте разрабатываемой информационной системы. Результатом данной работы стали инфологическая и даталогическая модели.

В качестве инструмента разработки выбрана технологическая платформа 1С: Предприятие 8.3, так как эксплуатируемая на предприятии АРМ «Страховщик» реализована на ней же. Кроме этого, использование одной и той же платформы упростит процесс обмена данными и не потребует лицензирования приложения у компании 1С. Эксплуатация конфигурации информационной подсистемы осуществляется на мобильной платформе 1С.

Результатом работы является разработанное мобильное приложение для страховых агентов компании по расчету стоимости продуктов страхования, реализация приложения позволило более оперативно обслуживать клиентов компании, вести базу данных произведенных расчетов клиентам, осуществлять мониторинг эффективности работы страховых агентов. Важным фактором при определении направленности работы стало отсутствие на рынке информационных систем с подобным функционалом. Данная разработка обеспечит конкурентное преимущество страховой компании ООО «Росгосстрах - Юг».

#### **Список использованной литературы:**

1. Абрамов В.Ю. Страхование: теория и практика. - М.: Волтерс Клувер, 2007. - 512 с.
2. Радченко М.Г. 1С: Предприятие 8.3 Практическое пособие разработчика – М: Питер, 1С - Паблишинг, 2007. - 512с.
3. Тюнин Е. Б. Распределенные информационные системы в управлении сельскохозяйственным предприятием / Тюнин Е. Б. // Ежемесячный журнал «Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов» №11. Курск. 2012
4. Тюнин Е. Б. Интеграция оперативного и управленческого учета в сельхозпредприятиях на основе информационно - аналитических систем / Тюнин Е. Б. // Молодой ученый. №12 (47). Москва. 2012 . С. 280 - 282
5. Тюнин Е. Б. Информационные технологии в деловой коммуникации / Тюнин Е. Б. // Лабораторный практикум. - Краснодар: КубГАУ, 2015. - 74 с.
6. Тюнин Е. Б. Совершенствование оперативного управления в сельхозпредприятиях на основе математических и инструментальных методов // автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Адыгейский государственный университет. Майкоп, 2008
7. Тюнин Е. Б. Информационно - аналитическое обеспечение процесса оперативного управления в сельскохозяйственном предприятии / Е. Б. Тюнин // Ежемесячный журнал «Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов» №2. - Курск. - 2008. - С. 23 - 25.
8. Тюнин Е. Б., Кондратьев В. Ю. Проектирование информационных систем / Тюнин Е. Б., Кондратьев В. Ю. // Лабораторный практикум. - Краснодар: КубГАУ, 2012. - 240 с.

© Р.С. Киселев, 2016

## РИСКИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

На сегодняшний день в мире господствует рыночная система экономических отношений. Одной из главных особенностей становится крайне жёсткая конкуренция, диктуемая основами функционирования рынка. Для успешной работы в его реалиях компаниям необходимо прибегать к инновациям.

Под инновацией подразумевается какое - либо новшество, благодаря которому эффективность производственных процессов и продукции повышается, что позволяет интенсифицировать реализацию товаров и услуг на рынке. Инновационные процессы протекают и в России. К сферам, затронутым процессами инновационности, причисляют также строительство. В данной области инновациям придаётся эффект как социальный, так и экономический. На сегодняшний день они приводят к разрастающемуся капитальному строительству; преобразованию производственного процесса, выдавая в качестве конечного продукта высокоэффективные материалы; изменению техники; преобразованию строительного производства; осуществлении управления процессом стройки.

Значительным образом этим инновациям в области строительства служат проекты сотрудничества с инвесторами из - за рубежа, что даёт российским компаниям толчок к изучению новейших разработок, имеющих непосредственное отношение к строительству и строительному производству. Благодаря такому сотрудничеству развивается строительная техника и технологии, осуществляется закупка новейшего строительного оборудования.

Однако есть и обратная сторона медали. Во многих случаях инвестор, приходя в Россию, привносит идеи, претворить в жизнь которые есть возможность лишь у небольшого числа корпораций. Это объясняется высочайшими требованиями к технологиям строительства. Взявшиеся за такие проекты компании вынуждены принимать нестандартные решения, заручаться поддержкой консультантов из других стран и закупать новейшую технику и технологии. Другими словами, подобные проекты по силам лишь тем компаниям, которые готовы идти на риски. [1, с.63 - 66]

Это подводит нас к вопросу возможности уклониться от рисков инвестиционной деятельности или минимизировать их.

Любая предпринимательская деятельность тесным образом связана с понятием «риска». Для того чтобы успешно существовать в сегодняшних условиях рыночной экономики каждому предпринимателю необходимо, соответствовать требованиям времени, решаться на внедрение разного рода технических новшеств и на самые смелые, нетривиальные действия, что в свою очередь, в значительной степени усиливает риски. Именно по этой причине необходимо понимать, что такое риск и уметь правильно, и заблаговременно оценивать его степень, а также уметь адекватно управлять риском, для того, чтобы добиваться наиболее эффективных результатов своей деятельности. [2, с.271]

Риск является извечным спутником инновационной деятельности. Риски могут затрагивать различные аспекты строительства – от строительных компаний до строительных технологий и самого процесса строительства.

К рискам, имеющим отношения к деятельности предприятий, причисляют: 1) ошибочный отбор проектов; 2) маркетинговый риск; 3) усиление конкуренции; 4) непредвиденные затраты; 5) неисполнение контракта.

Инновационная деятельность (наиболее ярко это выражено в малом инновационном бизнесе) идёт параллельно с риском повышения конкуренции. Причин тому имеется несколько: 1) наличие неполной / недостоверной информации о конкурентах; 2) удлинённые сроки разработки и освоения нововведений, что приводит к отставанию; 3) промышленный шпионаж со стороны конкурентов; 4) недобросовестное поведение конкурентов, в том числе проведение рейдерских акций; 5) приход на местный рынок конкурентов из - за рубежа.

Ещё одним потенциальным риском служит неисполнение контракта. Суть этого риска - потенциальный отказ партнёра от подписания договора, невыполнение предусмотренных договором обязательств и угроза нанесения вреда экологии.

Существует определённое, хоть и небольшое, количество технологий, защищающих от повышенных рисков. К ним относят: 1) избегание рисков путём непринятия связанных с ними решений; 2) удержание риска, оставляя его инвестору; 3) переложение риска на другую организацию (страховую компанию); 4) минимизация риска; 5) сокращение объёма понесённых потерь.

Наиболее предпочтительным из этих методов считается минимизация риска. Для этого существует несколько моделей.

Самым эффективным считается квалифицированность и грамотность выбора управляющего, в особенности при инновационно - инвестиционных рисках. Другой метод, сравнительно молодой, - приобретение дополнительной информации. Его суть – снижение рисков путём получения максимально полной информации об объекте. Третий метод именуется лимитированием и кроется в установлении лимитов предельных расходов. Не самым эффективным, зато самым важным видится так называемая диверсификация инновационного портфеля. За этим названием скрывается сокращение отраслевых рисков через учёт особенностей той или иной отрасли. Как результат – остаются лишь диктуемые рынком риски, которые не подвластны никому. [1, с.63 - 66]

В Германии, Англии, Швеции и Франции для быстрого продвижения инноваций есть определенный ряд действий: 1) разработка единого законодательства против монополизации; 2) запуск системы ускорения амортизации оборудования; 3) Поддержка наукоемкого бизнеса в малых масштабах; 4) Осуществление финансирования организаций для подбадривания инновационных внедрений в области сегодняшних технологий; 5) обязательное сотрудничество между университетской наукой и организациями, направленными на производство наукоемких продуктов.

Инновации в строительстве и в технологии – основная политика Евросоюза. В США правительством осуществляется стимулирование фондов и исследовательских центров, дабы владеть информацией в полном объеме, что обеспечивает уверенность и контроль над ситуацией. В Америке также производится частичное финансирование этой отрасли из госбюджета. Определенные наукоемкие исследования государством оплачиваются в

полной мере, так как от них зависит уровень определения риска вложений, а также высоких издержек. Поддержкой является сформированные инфраструктуры государственной инновационности. [3]

Инновации в строительстве и риски инновационности в Японии мало чем отличаются от американских. Единый подход к этому вопросу отражается наглядным примером в строительстве обеих стран, в развитии инфраструктуры в уровне архитектуры государств.

Основной надеждой России на данный момент является использование зарубежного опыта для развития собственных отраслей строительной промышленности, что пойдет на благо и обществу и государству. Придерживаясь такого примера можно сделать неосценимо большой рывок вперед, вывести Россию на новый уровень. Необходимо лишь правильно расставить приоритеты, распределить финансирование любых отраслей связанных со строительством, развивать научные центры.

#### **Список использованной литературы:**

1. Мазур Е.П. Инновационные риски в деятельности предприятия. 2001 г. – 63 - 66 с.
2. Россия в цифрах. Статистический справочник, «Консультант», 2003. - 271с.
- 3.Твисс Б. Управление научно - техническими нововведениями: Пер. с англ. – М.: Экономика, 1989.

© Ю.В. Ключникова, 2016

**УДК 004**

**А. С. Кожин**

студент 3 курса экономического факультета  
Поволжский Государственный Технологический Университет  
г. Йошкар - Ола, Российская Федерация

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ**

Жизнь не стоит на месте. Абсолютно все, что нас окружает, непрерывно изменяется. Это неизбежно, но благодаря этому происходит развитие, которое способствовало появлению современных технологий, неразрывно связанных с «Информацией». Общеизвестно высказывание о том, что тот, кто владеет информацией, тот владеет и миром. Информация – совокупность знаний о различных объектах и взаимосвязях между ними. Она обладает огромным значением, что приводит к пониманию информации как ресурса, столь же необходимого и важного, как энергетические, сырьевые, финансовые и другие ресурсы.

В течение всей истории развития человеческой цивилизации основным предметом труда оставались материальные объекты. В древние времена получение и обработка сведений об окружающем мире помогали человеку выживать и развиваться. Накопленный опыт и знания передавались из поколения в поколение, информация обновлялась и совершенствовалась. Первоначально знания были о том, как создавать орудия труда, охотиться на дикое животное, разжигать костер и т.п. По мере развития человеческого

общества информация усложнялась, объемы увеличивались, а способы хранения и обработки становились все более простыми. С течением времени появлялись и развивались «Информационные технологии». Период между появлением инструментов для обработки материальных объектов и регистрации информационных образов составляет около миллиона лет. Человечество вступило в новый этап своего развития.

В настоящее время мир находится на пороге информационного общества. Началом этого периода стало внедрение в различные сферы деятельности человека современных средств обработки и передачи информации. Переход от индустриального общества к информационному осуществляется благодаря информатизации общества – процессу, при котором создаются условия, удовлетворяющие потребности любого человека в получении необходимой информации. Основную роль, в информационном обществе, играют информационные технологии, которые образуют информационную среду для хранения, обработки и распространения информации, обеспечивая своим пользователям доступ к любой информации.

Информационные технологии (ИТ) – это процессы, использующие совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта). Информационная технология является процессом, состоящим из четко регламентированных правил выполнения операций, действий, этапов разной степени сложности над данными, хранящимися в компьютерах [1].

Информационные технологии представляют одну из ключевых ролей на мировом рынке. В широком понимании ИТ охватывают все области создания, передачи, хранения и восприятия информации и не только компьютерные технологии. При этом ИТ часто ассоциируют именно с компьютерными технологиями, и это не случайно: появление компьютеров вывело ИТ на новый уровень, как когда-то телевидение, а ещё ранее печатное дело.

В XXI веке, образованный человек – это человек, хорошо владеющий информационными технологиями. Ведь деятельность людей все в большей степени зависит от их информированности, способности эффективно использовать информацию. Вес информационной экономики постоянно возрастает. К числу наиболее актуальных проблем относится развитие и внедрение новых информационных технологий во все сферы человеческой деятельности, в том числе и в социальную работу.

Для свободной ориентации в информационной сфере современному специалисту любого профиля необходимо уметь получать, обрабатывать и использовать информацию с помощью компьютеров, телекоммуникаций и других средств связи. Об информации начинают говорить, как о стратегическом ресурсе общества, как о ресурсе, определяющем уровень развития государства. Уже сейчас при приеме на работу соискателям предъявляются требования по владению персональным компьютером и основными прикладными программами [2].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в современных условиях информационные технологии становятся эффективным инструментом совершенствования управления предприятием. Особенно это касается областей, связанных с любой управленческой деятельностью: стратегическое управление, управление качеством продукции и услуг, маркетинг, делопроизводство, управление персоналом.

### **Список использованной литературы:**

1. Гохберг Г. С. Информационные технологии [Текст]: учеб. / Г. С. Гохберг, А. В. Зафиевский, А. А. Короткин – 8 - е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 208 с.
2. Михеева Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности [Текст]: учебное пособие / Е. В. Михеева, О. И. Титова. — М.: Издательский центр «Академия», 2014. — 416 с.

© А. С. Кожин, 2016

**УДК 658.26**

**Е. О. Красавина**

магистрант КГЭУ,  
г. Казань, РФ

**А. И. Фаздалова**

магистрант КГЭУ,  
г. Казань, РФ

**Л. В. Плотникова**

канд. техн. наук, доцент КГЭУ,  
г. Казань, РФ

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ ПОСТРОЕНИИ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ УСТАНОВКИ «РЕКТИФИКАЦИОННАЯ КОЛОННА - ТЕПЛОВОЙ НАСОС»**

Перспективным направлением повышения энергоэффективности процессов разделения веществ в ректификационных колоннах является использование принципа теплового насоса. Тепловой насос выступает в качестве утилизационной установки [1], в которой находит полезное использование сбросная энергия колонн. В тепловом насосе сбросная энергия поднимает свой потенциал и возвращается в колонну. Схемы с тепловым насосом обеспечивают снижение затрат энергии с греющим теплоносителем в нижней части колонны в кипятильнике и снижение теплопотерь в верхней части колонны в конденсаторе.

Схемы включения теплового насоса в ректификационную установку различны. Так, применяются системы разделения, включающие тепловой насос с промежуточным теплоносителем. В таком случае имеет место экономия греющего теплоносителя в кипятильнике за счет использования теплоты верхнего продукта. Более экономичной и наименее металлоёмкой может быть схема установки с одним теплообменным аппаратом в составе теплового насоса, это тепловой насос открытого типа.

Выбор схемы включения теплового насоса в ректификационную установку зависит от параметров потоков, используемых в тепловом насосе. Применение всех элементов классической структуры теплового насоса усложняет и удорожает

конструкцию. Следовательно, актуальна задача выбора целесообразного варианта, в связи с чем возникают предпосылки для создания ректификационной установки новой конструкции, которая позволит сэкономить энергоресурсы и материальные затраты. Ректификационная колонна может быть выполнена в виде теплообменного аппарата типа «труба в трубе», пространство внутри труб ректификационной колонны может быть заполнено насадкой а стенки труб иметь гофрированную форму [2]. В такой установке реализуется принцип теплового насоса открытого цикла и используется вторичная энергия сжатых паров верхнего продукта.

Таким образом, при использовании принципа теплового насоса, появляется возможность минимизировать затраты энергии при ректификации за счет собственных ресурсов установки.

Все варианты включения теплового насоса в ректификационную установку способствуют повышению энергоэффективности, в связи с чем имеет место проблема выбора наилучшего варианта. С этой целью возможно использовать термодинамический анализ, включающий анализа тепловой и эксергетической эффективности [3]. При термодинамическом анализе определяются для каждого потока предлагаемой системы «ректификационная колонна – тепловой насос» такие параметры, как теплота, термомеханическая эксергия (в частности, тепловая и механическая), химическая эксергия, а также проводится определение соответствующих КПД элементов системы. Термодинамический анализ позволяет выявить потери от необратимости для всей установки и для ее элементов, определить величину технически работоспособной энергии, которую можно полезно использовать; следовательно, выявляются потоки, направляемые в тепловой насос для полезного использования. Термодинамический анализ производит оценку эффективности элементов в составе системы и оценивает степень термодинамического совершенства всех предлагаемых вариантов системы «ректификационная колонна – тепловой насос».

Таким образом, использование термодинамического анализа при выборе структуры установки позволит найти наилучший вариант с точки зрения энергоэффективности.

### **Список использованной литературы:**

- 1) Плотникова Л.В., Андреева С.А., Ефремов Г.И. Организация энергосберегающей системы утилизации вторичных ресурсов стадии пиролиза в производстве этилена // Энергосбережение и водоподготовка. 2009. № 2. С. 9 - 12.
- 2) Пат. 2393904 Россия, МПК C1 B01D 3 / 14 B01D 3 / 32. Ректификационная установка / Ефремов Г.И., Александров И.А., Плотникова Л.В., Галибина Г.В. заявл.05.03.2009; опубл.10.07.2010, Бюл. №19.
- 3) Плотников В.В., Петрова О.Г., Плотникова Л.В. Анализ энергетической эффективности теплотехнологической схемы алкилирования бензола при производстве изопропилбензола // Вестник Казанского технологического университета. 2010. № 9. С. 170 - 177.

© Е.О. Красавина, А.И. Фаздалова, Л.В. Плотникова, 2016

**Д.О. Крылов**

студент 4 курса факультета ИСТ

Самарский Государственный Архитектурно - Строительный Университет

**В.Ю. Шаврин**

старший преподаватель кафедры ПМВиТ ФИСТ СГАСУ

Самарский Государственный Архитектурно - Строительный Университет

**А.В. Тимофеев**

к.т.н., доцент кафедры ПМВиТ ФИСТ СГАСУ

г. Самара, Российская Федерация

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАЧИМОСТИ ДИСЦИПЛИН С УЧЕТОМ КОМПЕТЕНТНОСТИ ТРЕБОВАНИЙ РАБОТОДАТЕЛЕЙ**

### **Аннотация**

Создана ИС, показывающая значимость дисциплин с учетом компетентности требований работодателей, которую возможно будет использовать на факультете. Реализован интерактивный сайт с демонстрацией перечня предметов и их оценок значимости при помощи скриптового языка PHP. Предусмотрен математический аппарат для расчета оценок значимости.

### **Ключевые слова**

ЗНАЧИМОСТЬ ДИСЦИПЛИН, КОМПЕТЕНТНОСТЬ, РАБОТОДАТЕЛИ, ИССЛЕДОВАНИЕ, САЙТ, PHP.

Для реализации ИС, показывающей значимость дисциплин с учетом компетентности требований работодателей, я использую метод аналитической иерархии (МАИ). [6]

Таблица со значимостью трудовых функций была отправлена старшему сотруднику Тольяттинского филиала компании "NetCracker", который заполнил таблицу значениями от 0 до 2, где 0 - предмет не соответствует данной трудовой функции, 1 - предмет частично затрагивает данную трудовую функцию, 2 - полное соответствие трудовой функции.

Применяя полученные данные при помощи метода аналитической иерархии были составлены процентные соотношения важности критериев.

Применяя процентные соотношения важности критериев к данным, полученным от старшего сотрудника ИТ – компании, при помощи математического аппарата, мы получаем следующие результаты. (таблица 1,2)

**Таблица 1 - Результаты исследования. Самые значимые предметы**

| Дисциплина                                                  | Рейтинг значимости, % |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Операционные системы                                        | 4,64                  |
| Научно - исследовательская работа                           | 4,63                  |
| Языки программирования                                      | 4,51                  |
| Разработка инновационных информационных систем и технологий | 4,49                  |

|                                                                  |      |
|------------------------------------------------------------------|------|
| Моделирование и исследование с разработкой программных продуктов | 4,35 |
| Технологии программирования                                      | 4,02 |
| Перспективные информационные технологии                          | 3,93 |
| Технология профессиональной деятельности                         | 3,50 |
| Архитектура информационных систем                                | 3,39 |
| Перспективные технологии баз данных                              | 3,33 |
| Технология исследовательской деятельности                        | 3,27 |
| Введение в специальность и научные исследования                  | 3,27 |
| Интеллектуальные системы и технологии                            | 3,22 |

**Таблица 2 - Результаты исследования. Самые незначительные предметы**

| Дисциплина                                                | Рейтинг значимости, % |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|
| Формальная логика                                         | 0,25                  |
| Системы автоматизированного проектирования                | 0,29                  |
| Компьютерная графика                                      | 0,00                  |
| Основы теории управления                                  | 0,75                  |
| Системный анализ                                          | 0,71                  |
| Эксплуатация информационных систем                        | 0,29                  |
| Эксплуатация баз данных                                   | 0,71                  |
| Мультимедиа технологии                                    | 0,15                  |
| Информационные технологии в средствах массовой информации | 0,29                  |

Как видно из проведенного мной исследования наиболее значимыми предметами являются те, что направлены на программирование, а также научно - исследовательские предметы.

Наименее значимыми являются предметы, относящиеся к компьютерной графике, мультимедиа и эксплуатации ПО. Но это вовсе не значит, что стоит отказываться совсем от данных предметов, просто в данных трудовых функциях им уделено меньше внимания.

### **Список использованной литературы:**

1. Автоматизированная информационная система активного позиционирования студентов на рынке труда. Насыров М.М. Международный научно - исследовательский журнал - 2014. - № 3 - 2 (22). - С. 25 - 26.
2. Компетентностный подход в совершенствовании самостоятельной работы студентов. Гарифуллина Р.С. Вестник казанского государственного университета культуры и искусств - 2005. - №4. - С. 35 - 43.
3. Модель индивидуализированной подготовки специалистов в инфокоммуникационной среде вуза. Пиявский С.А. «Инфокоммуникационные технологии». Периодический научно - технический и информационно - аналитический журнал, том 7 - 2009. - №3. - С. 93 -98.

4. Об измерении неосязаемого. Подход к относительным измерениям на основе главного собственного вектора матрицы парных сравнений. Саати Т. Журнал "Cloud Of Science" - 2015. - № 1. –С. 10.

5. Организация индивидуализированного сопровождения учебной деятельности студентов в семестре. Актуальные проблемы в строительстве и архитектуре. Образование. Наука. Практика. Материалы 66 й Всероссийской научно - технической конференции по итогам НИР за 2008г. / Под редакцией д.т.н., профессора Чумаченко Н.Г.Самара: СГАСУ, 2009. 288 с.

6. Принятие решений. Метод анализа иерархий. Саати Т., М.: Радио и связь - 1993. –С. 278.

7. Технология индивидуализированной подготовки специалистов в области инфокоммуникаций на основе математического моделирования. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, том 11 - 2009. - № 5. - С. 499 - 501.

© Д.О. Крылов, В.Ю. Шаврин, А.В. Тимофеев, 2016

**УДК 004.67**

**Д.О. Крылов**

студент 4 курса факультета ИСТ

Самарский Государственный Архитектурно - Строительный Университет

**В.Ю. Шаврин**

старший преподаватель кафедры ПМиВТ ФИСТ СГАСУ

Самарский Государственный Архитектурно - Строительный Университет

**А.В. Тимофеев**

к.т.н., доцент кафедры ПМиВТ ФИСТ СГАСУ

г. Самара, Российская Федерация

## **РЕАЛИЗАЦИЯ НОВОГО МЕТОДА АНАЛИЗА ДАННЫХ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ К ИССЛЕДОВАНИЮ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СТРАН МИРА**

### **Аннотация**

Индекс человеческого развития (ИЧР) — это комбинированный показатель, характеризующий развитие человека в странах и регионах мира. Данная система взглядов ориентирована на повышение качества жизни человека, расширение и совершенствование его возможностей во всех областях. Концепция человеческого развития сменила так называемые «классические» теории экономического развития, которые базировались на показателе валового национального продукта, рассматривали человека только в качестве движущей силы экономического развития и провозглашали экономический рост главной целью общественного прогресса.

В данной работе высчитан индекс человеческого развития для 146 стран при помощи математического аппарата многокритериального анализа и метода аналитической иерархии. Используя Парето - оптимальные решения по каждому из критериев ИЧР найдены наиболее эффективные страны. Полученные данные сравнены с результатами ПРООН и получены новые результаты. Кроме того, найден способ достижения России достойного уровня ИЧР за счет большого показателя ВВП.

### Ключевые слова

ИНДЕКС ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ, ОПТИМИЗАЦИЯ ПО ПАРЕТО, МЕТОД АНАЛИТИЧЕСКОЙ ИЕРАРХИИ, САЙТ, РНР.

В ходе интернет тестирования приняло участие 108 человек, в возрасте от 16 до 20 лет, которые ответили какой из двух представленных критериев для них важнее. В итоге была составлена таблица приоритетов критериев, распределив приоритеты подобным образом (таблица 1).

**Таблица 1 - Таблица приоритетов критериев**

| Критерии:               |   |
|-------------------------|---|
| Критерий эквивалентен   | 1 |
| Критерий важнее         | 3 |
| Критерий более важен    | 5 |
| Критерий наиболее важен | 7 |

Применяя полученные данные при помощи метода аналитической иерархии были составлены процентные соотношения важности критериев, которые можно увидеть в таблице 2:

Дополнительный столбец  $d_i$  находится при помощи произведения всех критериев в строке;

Собственный вектор  $c_i$  – корень из дополнительного столбца  $d_i$ ;

Нормальный собственный вектор  $W_i$  равен отношению собственного вектора  $c_i$  к сумме всех собственных векторов;

Важность критерия равна нормальному собственному вектору  $W_i$  выраженному в процентах:  $W_i \times 100$ .

**Таблица 2 - Нахождение важности критериев при помощи аналитической иерархии**

|             | Доход | Счастье  | Долголетие | Образование | Дополнительный столбец, $d_i$ | Собственный вектор, $c_i$ | Нормальный собственный вектор, $W_i$ | Важность критерия, % |
|-------------|-------|----------|------------|-------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| Доход       | 1     | 0,33     | 3          | 5           | 5                             | 2,236                     | 0,206                                | 20,61                |
| Счастье     | 3     | 1        | 3          | 7           | 63                            | 7,94                      | 0,732                                | 73,17                |
| Долголетие  | 0,33  | 0,33     | 1          | 3           | 0,333                         | 0,58                      | 0,053                                | 5,32                 |
| Образование | 0,2   | 0,142857 | 0,33       | 1           | 0,010                         | 0,10                      | 0,009                                | 0,90                 |
|             |       |          |            |             |                               | 10,85                     |                                      |                      |

### 1. Полученные результаты и их описание

Применяя полученные данные к рейтингам стран получен индекс для каждого из критериев для каждой страны (индексы счастья, продолжительность жизни в годах и ВНД в долларовом эквиваленте для удобства приведены к одной шкале от 0 до 1). Итоговый индекс каждого из критериев равен произведению индекса критерия на важность критерия.

ИЧР равен сумме итоговых критериев: итоговый индекс уровня образования мира + итоговый индекс рейтинга стран мира по уровню счастья + итоговый индекс рейтинга уровня продолжительности жизни в странах мира + итоговый индекс рейтинга стран и территорий по размеру ВНД на душу населения.

Однако одного этого недостаточно для полного определения рейтинга стран по ИЧР. Поэтому вводится понятие Парето - оптимальности. [2]

В итоге проделанной работы найдены Парето - оптимальные страны по парам критериев (таблица 3).

**Таблица 3 - Найденные Парето - оптимальные страны по парам критериев**

|            | Счастье                                       | Долголетие                                     | Образование                                            |
|------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| ВНД        | Лихтенштейн<br>Норвегия Израиль<br>Коста Рика | Лихтенштейн<br>Норвегия<br>Швейцария<br>Япония | Лихтенштейн<br>Норвегия                                |
| Счастье    |                                               | Израиль Коста<br>Рика Швейцария<br>Япония      | Израиль Коста<br>Рика Ямайка<br>Куба<br>Новая Зеландия |
| Долголетие |                                               |                                                | Норвегия<br>Ирландия<br>Австралия                      |

#### **Список использованной литературы:**

1. Принятие решений. Метод анализа иерархий. Саати Т. М.: Радио и связь - 1993. –С. 278.
2. Экономическая теория благосостояния Парето // Экономическая мысль в ретроспективе Блауг М. М.: Дело, 1994. — С. 540 - 561. — XVII, 627 с. — ISBN 5 - 86461 - 151 - 4.

© Д.О. Крылов, В.Ю. Шаврин, А.В. Тимофеев, 2016

**УДК 004.822**

**А.С. Лазарев**

магистр факультета информационных технологий и управления  
Южно - российский государственный политехнический университет  
(НПИ) имени М.И. Платова  
г. Новочеркасск, Российская Федерация

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ВОДЫ В СЕТЯХ ХОПФИЛДА**

На сегодняшний день искусственные нейронные сети все больше входят в нашу повседневную жизнь[1]. Из всего многообразия архитектур стоит выделить сети Хопфилда, которые, наряду с алгоритмом Back Propagation, в 70 - х годах возродили интерес в области искусственных нейронных сетей (ИНС) после многолетнего спада. Главной особенностью данной сети является свойством за конечное число тактов переходить из произвольного

начального состояния в состояние устойчивого равновесия, называемого аттрактором или точкой равновесия.

Сеть Хопфилда состоит из единственного слоя нейронов, число которых  $N$  является одновременно числом входов и выходов сети. Выход каждого нейрона соединяется с входами всех нейронов сети, за исключением самого себя. Вследствие этого, каждый нейрон имеет  $N - 1$  вход, с соответствующим весовым коэффициентом  $w$ , а вход, соответствующий номеру самого нейрона, смысловой нагрузки не имеет. Структурная схема сети Хопфилда представлена на рисунке 1.

Расчёт весовых коэффициентов, соответствующий процессу обучения сети или запоминания эталонных образов, производится однократно.

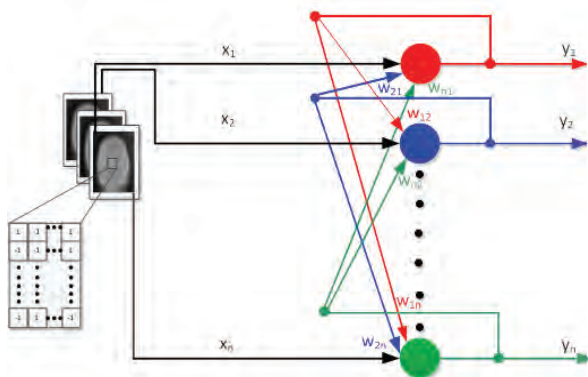


Рисунок 1. Сеть Хопфилда.

При очевидном достоинстве – простоте реализации ассоциативной памяти – сеть Хопфилда имеет значительные недостатки, затрудняющие её широкое применения в системах распознавания образов различной природы. Основным недостатком является малая ёмкость по разным оценкам, составляет 12 - 15 % от общего числа нейронов  $N$ .

При проведении исследований сетей Хопфилда, обученных по классическому алгоритму расчёта весовых коэффициентов [2]:

$$w_{ij} = (1 / N) \sum_{m=0}^M x_i^{(m)} x_j^{(m)}$$

недостатки подтвердились и сместили границу ёмкости до 10 - 12 % .. В качестве образов для запоминания использовались чёрно - белые отпечатки пальцев размером 2,34 Кб. Столь малая ёмкость обусловлена тем, что предъявленные сети образцы для запоминания достаточно сильно коррелированы и весьма далеки от ортогональности.

Решение, направленное на увеличение объёма памяти сети, предполагает изменение числа связей в однослойной сети Хопфилда на основе идеи информационных свойств воды, описанных японским исследователем М. Эмото [3] и группой учёных под руководством В.П. Казначеева [4].

Изменение числа связей связано с введением дополнительных связей между нейронами, имитирующим наложение слоев воды на структуру сети. Дополнительные связи между

элементами сети предлагается формировать по аналогии со связями между атомами молекулы воды. Три нейрона сети, соединенные в «молекулу», ассоциируются с одним атомом кислорода и двумя атомами водорода. В этом случае сеть рассматривается не как линейный слой нейронов с рекуррентными связями, а как матрица размером  $k \times r$ , где  $k$ ,  $r$  – размеры запоминаемых двумерных образов по горизонтали и вертикали.

Были сформулированы следующие свойства дополнительных связей: одни и те же нейроны могут входить в состав разных молекул; молекулы могут располагаться равномерно или хаотично; длина связей в молекулах может иметь единичную и  $N$ - мерную длину; для повышения ёмкости сети могут использоваться молекулы одного или разных типов. Возможные способы ориентации приведены на рисунке 2.

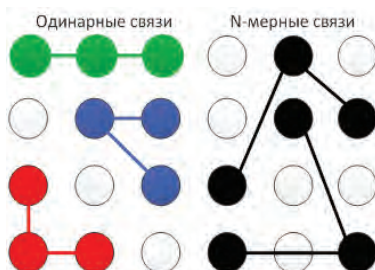


Рисунок 2. Ориентация атомов в связях по типу молекулы  $H_2O$ .

Для уменьшения вычислительной сложности алгоритма функционирования сети с добавленными связями требуется перерасчет весовых коэффициентов, осуществляемый по формуле (2) или её возможным модификациям:

$$\omega_{ij} = k_0 + \sum_{j=0}^N k_j \omega_{ij}^{old}, \text{ где } 0 \leq k_0 \leq 1, 0 \leq k_j \leq 1 \quad (2)$$

Способ предложенный для увеличения ёмкости сети, посредством наложения новых связей и реализации расчёта коэффициентов сети Хопфилда на примере распознавания папилярных рисунков показал очевидную в стабильность в работе сети, как в синхронном, так и асинхронном режимах. Успешные эксперименты с достаточно простым способом введения дополнительных связей позволяют сделать заключение о целесообразности дальнейшего исследования.

### Список литературы:

1. А. Редозубов Логика мышления [Электронный ресурс] // habrahabr.ru: сайт – URL: <http://habrahabr.ru/post/214109/>, (дата обращения 9.12.2015г.).
2. С. Осовский Нейронные сети для обработки информации // Пер. с польского И.Д. Рудинского. - М.: Финансы и статистика. - 2002. - С. 172 - 174.
3. М. Эмото Послания воды: Тайные коды кристаллов льда // ООО Издательский дом «Софья». - 2005 – С. 10 - 38.
4. Казначеев В. П., Михайлова Л. П. Сверхслабые излучения в межклеточных взаимодействиях. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд. — 1981. — 144 с.

© А.С. Лазарев 2016

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО СООТВЕТСТВИЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗОБРАЖЕНИЯ

С появлением на рынке компьютерной техники высокопроизводительных процессоров и такого мультимедийного средства как оптический сканер [1] многократно увеличились возможности по восприятию, обработке и анализу зрительной информации. С момента появления и до сегодняшнего дня возможности сканеров существенно возросли, начиная от разнообразия модификаций (ручные, листовые, планшетные и т.п.) и разрешающей способности (физическое разрешение до 1600, а математическое до 9200 точек на дюйм), заканчивая программной поддержкой.

В настоящее время весьма актуальной является разработка аппаратуры, воспринимающей и анализирующей зрительную информацию, способной частично или полностью автоматизировать наиболее трудоемкие контрольные и сортировочные операции (как в лабораторных, так и в производственно - цеховых условиях). Тем более, технологические процессы выпуска изделий точного приборостроения содержат большое количество контрольных операций, выполняющихся практически после каждого технологического действия направленного на видоизменение формы изделия. Как правило, подобные операции выполняются вручную и являются очень утомительными, поэтому высока вероятность ошибки контроллера при принятии решения о качестве изделия.

Проектируемая система предназначена для определения геометрического соответствия деталей изображения методом распознавания [2], который обеспечивает максимальное соответствие деталей, согласно заданным параметрам.

Применение системы определения геометрического соответствия деталей изображения (СОГСДИ) снижает время проверки и повышает уровень достоверности контроля деталей изделия.

Структурная схема СОГСДИ представлена на рисунке 1.

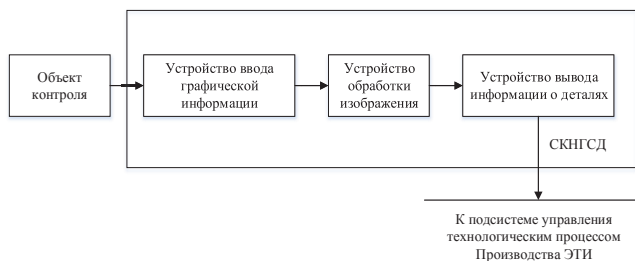


Рис.1. - Структурная схема СОГСДИ

В качестве основного устройства ввода информации в данном случае выступает промышленное средство визуального контроля [3], которое производит считывание визуальной информации о правильности сборки деталей в режиме реального времени. Устройством обработки и вывода информации является персональный компьютер. Он принимает изображение и обрабатывает его по заранее заданному алгоритму и выводит на экран результаты обработки. Программное обеспечение на персональном компьютере указывает на ошибки, допущенные во время сборки какого-либо изделия, на элементы, которые были установлены некорректно.

Разработанная СОГСДИ выполнена на базе оборудования компании *National Instruments* [4]. Возможность обработки изображений реализована на базе библиотеки *NI Vision*. Пример работы программы, заложенной в СОГСДИ представлен на рисунке 2.

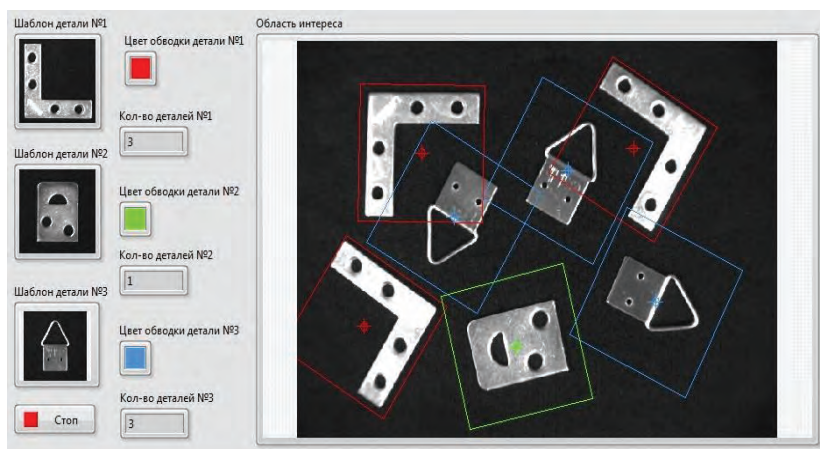


Рис.2. - Лицевая панель программы СОГСДИ

Разработанная СОГСДИ позволит эффективно реализовать автоматизацию технологического процесса производства деталей для различного рода изделий.

#### Список использованной литературы:

1. ATOS Core [Электронный ресурс] / Электрон. дан. – США:2015. Режим доступа: <http://www.atos-core.com/ru/index.php> (дата обращения 23.12.2015)
2. Форсайт Дэвид А., Понс Джин. Компьютерное зрение. Современный подход = Computer Vision: A Modern Approach. — М.: Вильямс, 2004. — 928 с. — ISBN 0 - 13 - 085198 - 1
3. National Instruments [Электронный ресурс] / Электрон. дан. – США:2014.Режим доступа: <http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/ru/nid/204081> (дата обращения 23.12.2015)
4. National Instruments [Электронный ресурс] / Электрон. дан. – США: 2014. Режим доступа: [www.ni.com/pdf/manuals/322916b.pdf](http://www.ni.com/pdf/manuals/322916b.pdf) (дата обращения 23.12.2015)

© Леухин В.И., Бондаренко В.Д., 2016

## ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ

Растущая загруженность автомобильной инфраструктуры и объективный рост транспортной активности населения требуют принятия системных и долгосрочных решений [1, 2], которые позволят повысить эффективность железнодорожной отрасли в целом [3, 4]. Одним из инструментов повышения эффективности железнодорожного транспорта является развитие скоростных и высокоскоростных сообщений [5, 6]. В современном мире высокоскоростное железнодорожное сообщение – основа инновационного развития железных дорог и эффективный инструмент для решения важных социально - экономических задач в масштабах всего государства [7, 8].

Высокоскоростное движение (ВСД) – движение со скоростью более 200 км / ч – широко используется в странах с развитой рыночной экономикой – в Японии, Франции, Германии, Великобритании, Китае и в других. В России наряду с пригородным движением [9, 10] выделенные высокоскоростные линии и скоростное сообщение создают интегрированную транспортную систему [11, 12], предоставляющую максимально эффективную услугу по перевозке пассажиров в стране [13, 14]. Таким образом, актуальность темы исследования обусловлена стремительным становлением и развитием пассажирского высокоскоростного движения [15] на сети железных дорог России и Ближнего зарубежья.

Необходимо отметить также, что отсутствие четкого понимания и понятий скоростного и высокоскоростного движения, обобщенного мирового опыта по разработке системы показателей наличия, состояния и использования объектов инфраструктуры, в настоящий момент приводит к отсутствию возможности рассматривать высокоскоростное движение и все связанные с ним процессы в их взаимосвязи и развитии, устанавливать влияние количественных изменений на качественные сдвиги [16, 17].

Несмотря на появление первого в мире регулярного сообщения с максимальной скоростью 350 км / ч, средняя техническая скорость, превышающая 272 км / ч, ни в одной стране пока не достигнута. Однако в мировом рейтинге высокоскоростных пассажирских сообщений заметны существенные изменения.

На данный момент Япония – лидер в скорости. Shinkansen – сеть японских высокоскоростных поездов [18, 19]. Рекорд скорости этих поездов для стандартных железнодорожных линий составляет 443 км / ч, а на магнитном подвесе – 581 км / ч, что является абсолютным мировым рекордом среди поездов [20, 21]. Французские поезда серии TVG курсируют между Францией и Швейцарией, а также между Францией и Германией. Рабочая скорость составляет 320 км / ч [22, 23]. При этом модели TGV POS принадлежит рекорд скорости среди рельсовых поездов – в 2007 г. этот поезд смог разогнаться до 574,8 км в час. Shanghai Maglev – китайский скоростной поезд на магнитном подвесе, эксплуатируемый в Шанхае, максимальная скорость которого доходит до 431 км / ч. В тестовом запуске этот экспресс развил скорость 501 км / ч [24, 25].

На острове Тайвань осуществляется движение поездов на линии Тайбэй–Гаосюн с максимальной скоростью 300 км / ч. InterCity Express (ICE) – скоростные поезда, распространенные на территории Германии и в сопредельных странах [26, 27]. На линии Страсбург - Париж InterCity Express развивает скорость до 320 км / ч. Эти поезда также поставляются в Россию и используются на скоростных железнодорожных линиях Москва–Нижний Новгород и Москва–Санкт - Петербург [28, 29].

С позиции эксплуатации на высокоскоростном железнодорожном движении (ВСД) можно выделить 4 типа системы высокоскоростного сообщения [30, 31]:

*Первый тип:* классическая «чистая» система высокоскоростного сообщения, куда относятся линии, по которым ходят только высокоскоростные поезда, не эксплуатируемые на других линиях [32, 33]. Примером таких систем может служить японская система Shinkansen.

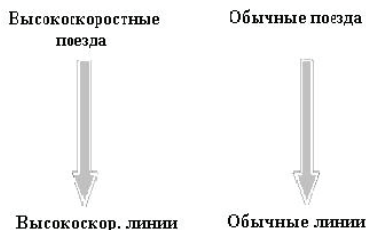


Рис. 1. Первый тип ВСД

*Второй тип:* сеть высокоскоростных линий, на которых эксплуатируются только высокоскоростные поезда, которые, однако, могут эксплуатироваться и на обычных линиях. Примером здесь служит Франция, где высокоскоростные поезда эксплуатируются также на обычной сети.

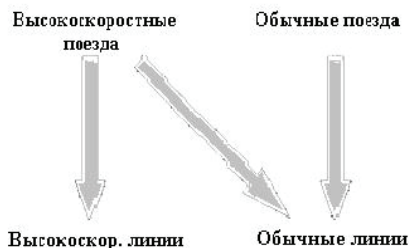


Рис. 2. Второй тип ВСД

*Третий тип:* на высокоскоростных линиях эксплуатируются не только высокоскоростные поезда, скорость которых более 250 км / ч, но и обычные поезда, оборудованные системой перехода с одной ширины колеи на другую. Это снижает пропускную способность за счет более низких скоростей движения обычных поездов. С

другой стороны, высокоскоростные поезда не эксплуатируются на обычных линиях [34, 35]. Примером здесь может служить система высокоскоростного сообщения Испании AVE.

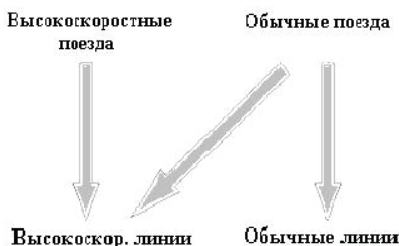


Рис. 3. Третий тип ВСД

*Четвертый тип:* на высокоскоростных линиях могут эксплуатироваться, в том числе, и обычные поезда, а на обычных линиях – высокоскоростные поезда. Примеры: железнодорожные системы Италии и Германии.

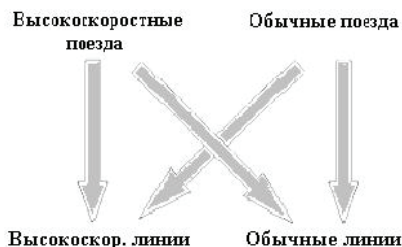


Рис. 4. Четвертый тип ВСД

Путешествие по железной дороге более конкурентоспособно в областях с высокой плотностью населения или где бензин дорог, потому что обычные поезда потребляют меньше топлива, чем автомобили. Однако сети железной дороги, как и шоссе, требуют больших вложений в основной капитал и таким образом требуют больших правительственных инвестиций, чтобы быть конкурентоспособными против существующего господства самолетов и автомобилей.

Экономическая и социальная эффективность высокоскоростных магистралей (ВСМ) в масштабах государства, относительно малое отрицательное воздействие на окружающую среду в сравнении с другими видами транспорта склонили общественное мнение в развитых странах в пользу высокоскоростных железных дорог [36, 37].

Реализация проектов ВСМ, помимо организации движения высокоскоростных поездов, позволит в перспективе осуществить переключение части тяготеющего к ВСМ пассажирского поездопотока в дальнем следовании с существующих линий на высокоскоростную магистраль с высвобождением мощностей существующей инфраструктуры для пропуска грузопотока.

Полученные результаты позволят повысить уровень дальнейшего планирования развития высокоскоростных пассажирских перевозок ОАО «РЖД», принимать обоснованные управленческие решения, повысить конкурентную способность ОАО «РЖД» на транспортном рынке в области высокоскоростных пассажирских перевозок, а также оптимизировать пути и методы развития высокоскоростного пассажирского движения на железнодорожном транспорте в Российской Федерации [38, 39].

Развитие скоростных и высокоскоростных железнодорожных перевозок обеспечит улучшение транспортных связей, создаст более привлекательные условия для пассажиров, повысит комфортность и безопасность пассажирских перевозок, сократит время в пути, что позволит привлечь на железнодорожный транспорт дополнительный пассажиропоток с авиационного и автомобильного транспорта, сократить убыточность железнодорожных пассажирских перевозок. Организация скоростного и высокоскоростного железнодорожного движения также обеспечит сокращение потребности в подвижном составе, поддержание и дальнейшее стимулирование научно - технического и интеллектуального потенциала страны за счет размещения на отечественных предприятиях заказов на создание новых образцов техники мирового уровня [40, 41].

#### **Список использованной литературы:**

1. Буйносов А.П., Стаценко К.А. Повышение ресурса колесных пар электровозов технологическими методами: монография. – Саарбрюккен: Изд. - во «LAP LAMBERT Academic Publishing», 2012. – 215 с.
2. Буйносов А.П., Шепелева И.О. Сравнение результатов полученных на модели теплового процесса упрочнения стали бандажей колесных пар электровозов с экспериментами // Научно - технический вестник Поволжья. – 2014. – № 6. – С. 91–93.
3. Буйносов А.П., Шепелева И.О. Увеличение ресурса колесных пар электровозов за счет плазменного упрочнения гребней бандажей // Научно - технический вестник Поволжья. – 2013. – № 6. – С. 182–185.
4. Буйносов А.П., Шепелева И.О. Результаты моделирования упрочнения стали бандажей при термообработке колесных пар электровозов // Научно - технический вестник Поволжья. – 2015. – № 5. – С. 153–156.
5. Буйносов А.П. Еще раз об износе колеса и рельса // Путь и путевое хозяйство. – 2010. – № 9. – С. 23–26.
6. Буйносов А.П., Мишин Я.А. Анализ причин отказов узлов электровозов на основе закона Парето и диаграммы Исикавы // Вестник транспорта Поволжья. – 2013. – № 3. – С. 35–39.
7. Буйносов А.П., Шепелева И.О. Способ плазменного упрочнения бандажей колесных пар железнодорожного транспорта // Научно - технический вестник Поволжья. – 2015. – № 6. – С. 102–108.
8. Буйносов А.П., Худояров Д.Л. Влияние упрочнения на ресурс бандажей колесных пар // Транспорт Урала. – 2010. – № 1 (24). – С. 63–68.
9. Буйносов А.П., Мишин Я.А. Анализ использования вибродиагностического комплекса ОМСД - 02 в ремонтном локомотивном депо // Научно - технический вестник Поволжья. – 2013. – № 5. – С. 126–129.

10. Буйносов А.П., Пышный И.М. Повышение долговечности бандажей колесных пар промышленных локомотивов: Монография. – Саарбрюккен: Изд. - во «LAP LAMBERT Academic Publishing», 2015. – 212 с.
11. Буйносов А.П., Шепелева И.О. Модель теплового процесса упрочнения стали бандажей колесных пар электровозов при нагреве равномерно распределенными источниками // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2014. – № 4. – С. 150–157.
12. Буйносов А.П., Мишин Я.А. Повреждение роликовых подшипников электровозом электрическим током // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2015. – № 1. – С. 166–169.
13. Буйносов А.П., Шепелева И.О. Оценка экономической эффективности применения рекуперативного торможения электровозов // Научно - технический вестник Поволжья. – 2014. – № 4. – С. 81–83.
14. Буйносов А.П., Шепелева И.О. Влияние электрического торможения на износ бандажей колесных пар электровозов // Научно - технический вестник Поволжья. – 2013. – № 4. – С. 127–129.
15. Буйносов А.П., Шепелева И.О. Моделирование упрочнения стали бандажей при термообработке колесных пар электровозов // Научно - технический вестник Поволжья. – 2015. – № 2. – С. 86–89.
16. Буйносов А.П., Пышный И.М. Ресурс бандажей колесных пар продлевает упрочнение // Технология машиностроения. 2012. – № 6. – С. 44–46.
17. Буйносов А.П., Балдин В.Л., Тихонов В.А. Повышение долговечности колесных пар за счет упрочнения гребней бандажей локомотивов // Вестник транспорта Поволжья. – 2011. – № 5(29). – С. 57–60.
18. Буйносов А.П. Оценка применяемых материалов бандажей колесных пар и рельсов // Тяжелое машиностроение. – 2000. – № 11. – С. 16–20.
19. Буйносов А.П. Восстановление в депо профиля бандажей промышленных электровозов с помощью наплавки без выкатки колесных пар // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. – 2013. – Т. 6. – № 5. – С. 543–554.
20. Буйносов А.П., Тихонов В.А. Новый гребнесмазыватель твердого типа // Железнодорожный транспорт. – 2011. – № 10. – С. 54–55.
21. Буйносов А.П. Основные причины интенсивного износа бандажей колесных пар подвижного состава и методы их устранения. – Екатеринбург: УрГУПС, 2009. – 224 с.
22. Буйносов А.П. Наплавка гребней бандажей промышленных электровозов без выкатки колесных пар // Вестник транспорта Поволжья. – 2012. – № 4. – С. 3–11.
23. Горский А.В., Буйносов А.П., Боярских Г.С., Лавров В.А. Бандажи и рельсы (опыт Свердловской дороги) // Локомотив. – 1992. – № 4. – С. 25–26.
24. Буйносов А.П., Умылин И.В. Оптимизация процесса обточки бандажей колесных пар локомотивов // Научно - технический вестник Поволжья. – 2015. – № 3. – С. 101–104.
25. Буйносов А.П., Денисов Д.С. Разработка диагностического комплекса при техническом обслуживании электровозов на ПТОЛ // Научно - технический вестник Поволжья. – 2015. – № 2. – С. 79–81.

26. Буйносов А.П., Денисов Д.С. Влияние глубины маркировки бандажей на надежность колесных пар электровозов 2ЭС10 // Научно - технический вестник Поволжья. – 2013. – № 6. – С. 170–173.
27. Буйносов А.П., Денисов Д.С. О некоторых причинах образования дефектов бандажей колесных пар электровозов 2ЭС10 «Гранит» // Научно - технический вестник Поволжья. – 2013. – № 4. – С. 113–115.
28. Буйносов А.П., Денисов Д.С. Сравнительный анализ износа бандажей колесных пар электровозов 2ЭС10 и ВЛ11 // Научно - технический вестник Поволжья. – 2015. – № 1. – С. 47–49.
29. Буйносов А.П., Денисов Д.С. Сравнительный анализ износа колесных пар электровозов 2ЭС10 с различной маркой бандажей // Научно - технический вестник Поволжья. – 2014. – № 6. – С. 84–86.
30. Буйносов А.П., Денисов Д.С. О разработке прибора неразрушающего метода контроля бандажей колесных пар локомотивов // Научно - технический вестник Поволжья. – 2014. – № 4. – С. 69–72.
31. Буйносов А.П., Денисов Д.С. Блок для экспериментальных исследований вибрации узлов электропоезда в эксплуатации // Научно - технический вестник Поволжья. – 2015. – № 5. – С. 147–149.
32. Буйносов А.П. Восстановление конфигурации изношенных гребней бандажей промышленных электровозов с помощью наплавки без выкатки колесных пар // Транспорт: наука, техника, управление. – 2013. – № 4. – С. 32–37.
33. Буйносов А.П. Повышение ресурса бандажей колесных пар электровозов в результате изменения технологии их обточки // Автоматизация и современные технологии. – 1992. – № 8. – С. 23–25.
34. Буйносов А.П., Умылин И.В. Новый блок управления системы гребнесмазывания железнодорожного подвижного состава // Научно - технический вестник Поволжья. – 2015. – № 6. – С. 89–102.
35. Буйносов А.П. Оценка применяемых материалов бандажей колесных пар и рельсов // Тяжелое машиностроение. – 2000. – № 11. – С. 16–20.
36. Буйносов А.П. Методика определения ресурса бандажей колесных пар электровозов // Транспорт: наука, техника, управление. – 2013. – № 2. – С. 37–39.
37. Горский А.В., Буйносов А.П., Боярских Г.С., Лавров В.А. Бандажи и рельсы (опыт Свердловской дороги) // Локомотив. – 1992. – № 4. – С. 25–26.
38. Буйносов А.П. Влияние условий эксплуатации на износ бандажей // Локомотив. – 1995. – № 1. – С. 33–34.
39. Буйносов А.П., Тихонов В.А. Применение триботехнического состава для уменьшения интенсивности износа гребней колесных пар электроподвижного состава и рельсов // Технология машиностроения. – 2014. – № 4. – С. 47–52.
40. Смоленцев К.В. Использование подрезиненных колес для вагонов метрополитена // В сборнике: Роль инноваций в трансформации современной науки: Сборник статей Международной научно - практической конференции. – Уфа, 2016. – С. 70–76.
41. Буйносов А.П., Умылин И.В. Анализ процесса эксплуатационного износа гребней бандажей колесных пар подвижного состава // В сборнике: Научные открытия в эпоху

**УДК 004.8**

**Е.А. Малинова**

студент 4 курса кафедры менеджмента и экономики  
Смоленский филиал Московского энергетического института  
г. Смоленск, Российская Федерация

**А.Ю. Пучков**

кандидат технических наук, доцент  
Смоленский филиал Московского энергетического института  
г. Смоленск, Российская Федерация

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПОСОБНОСТИ К НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

В современном мире для определения склонности к научной деятельности разработано множество методик, наиболее известными из них являются: методика Йовайши в модификации Резапкиной — опросник «Определение профессиональных склонностей» и методика определения по отпечаткам пальцев способностей человека.

Для определения способности человека к исследовательской деятельности, анализируя следующие параметры: склонность к работе с людьми, к интеллектуальной работе, к эстетическим видам деятельности, к практической деятельности, к планомерно экономическим видам деятельности, к экстремальным видам деятельности, психологами используется первая методика, основанная на интересах человека. К недостаткам данной методики относится субъективность оценки результатов, в частности из-за того, что вопросы носят общий характер и возникают «лишние» результаты, т.е. выявляются склонности, не входящие в перечень исследования.

Во второй методике за основу тестирования взяты отпечатки пальцев (биометрические особенности). Для тестирования отбирались обладатели ярко выраженных тенденций каждого из направлений (лучшие представители областей наук, искусства, спорта, бизнеса, олимпийские чемпионы, крупные предприниматели, известные художники, музыканты). Точность методики не менее 92 %, благодаря огромному количеству протестированных людей, на которых апробировались исследования и разработки.

Анализ рассматриваемых методик показал, что они субъективны по своей природе, т.к. основаны на экспертных знаниях, главным образом — психологов. Важно учесть, что люди, занимающиеся научной деятельностью, имеют хорошую теоретическую подготовку в определенных областях науки, обладают такими качествами как рациональность, оригинальность суждений, аналитический склад ума, поэтому для определения склонности к научной деятельности целесообразно выявить все эти качества. Методика, используемая в

данной работе, основывается на выявлении биологических, психических, биографических характеристик с применением нейросетевых технологий [1].

В настоящее время накоплен весомый положительный опыт создания и практического применения интеллектуальных информационных систем в различных областях, таких как экономика, промышленность, социология, медицина, криминалистика. Искусственные нейронные сети, основаны на моделях человеческого мозга с его полезными характеристиками: из статистических данных возможность извлечения знаний, способность обобщать знания в закономерности и законы, интуитивная способность делать правильные выводы и прогнозировать случаи, которые не поддаются обычной логике. Нейросетевым математическим моделям благодаря этим свойствам удается получать результаты, недостижимые для традиционных методов математического моделирования. К недостаткам данной модели относится неразвитость теоретической базы, поэтому успех применения метода нейросетевого моделирования во многом зависит от интуиции и опыта исследователя, его умения, правильно формулировать задачу, выделять и учитывать значимые факторы. На выявление способностей человека к занятию научной деятельности и направлена данная работа.

При построении нейросетевой математической модели, предназначенной для определения склонности к научной деятельности, был создан перечень характеристик известных ученых. Для чего была спроектирована нейросеть персептронного типа со следующими параметрами: пол, этнолингвистическая принадлежность человека, знак зодиака, знак по восточному календарю, национальность отца и матери, родственные связи с людьми науки, учеба на отлично, одаренность в раннем возрасте, политическая активность, разносторонность интересов, проблемы связанные с душевными расстройствами, неприспособленность к реальным проблемам и рассеянность, работа под руководством известного ученого, научная отрасль. Выходной параметр модели кодировал результат прогноза: 0 — не способен к научной деятельности, 1 — способен [2].

Для работы с нейронной сетью была сформирована выборка из ученых, данные о которых были взяты из электронных ресурсов. Они группировались по способности к научной деятельности — т.е. на выдающихся ученых и ученых, не имеющих навыков научной работы. Данная совокупность была разбита на множества, использованные для обучения сети (обучающие), а также для тестирования сети с целью выявления адекватности выходных параметров сети (тестирующие). Тестирующее множество элементов выборки при обучении сети не использовались.

Оптимизация, проектирование, обучение, тестирование нейронной сети и эксперименты над нейросетевой математической моделью реализовывались с помощью нейропакета по традиционной методике. Оптимальная структура нейронной сети представляла собой персептрон, имеющий пятнадцать входных нейронов, один скрытый слой с семью нейронами и один выходной нейрон. В качестве активационных функций нейронов скрытого слоя и выходного нейрона использовались гиперболические функции тангенса. Свойства прогноза после обучения нейронной сети обследовались на примерах тестирующего множества элементов выборки, которые не принимали участия при ее обучении, ошибка тестирования (среднеквадратическая) составила 0,03.

При дополнительном тестировании нейронной сети, выполненным методом многократной перекрестной проверки (Cross Validation), не было отмечено существенного

увеличения погрешности. Таким образом, можно утверждать, что нейронная сеть усвоила закономерности моделируемой предметной области, и может применяться для более обширных вычислительных экспериментов в рамках исследуемой предметной области. На рисунке 1 представлена значимость используемых в работе параметров [3].

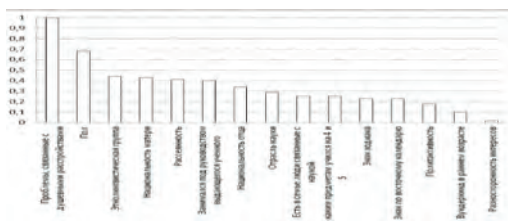


Рисунок 1 – Значимость параметров

После того, как на этапе тестирования была доказана адекватность результатов работы математической модели нейронной сети, следует этап исследования, а именно процесс получения ответов на различные вопросы от уже обученной системы путем варьирования входных параметров и проведением необходимых вычислений.

С помощью целенаправленных исследований математической нейросетевой модели можно определить значение параметров, которые у исследуемого человека повышают (понижают) процент склонности к научной деятельности. Для этого необходимо построить одну из гистограмм зависимостей и проанализировать ее. Выберем известного ученого Эйлера в качестве исследуемого объекта. Сущностью проводимого исследования является определение способности к научной деятельности путем перебора значений одного из параметров, при константных значениях других. В результате эксперимента выяснилось, что варьирование исключительно одного параметра не изменяет способности к научной работе.

Эксперимент, в котором изменениям подвергались два наиболее существенных параметра, показал, что если бы Эйлер был женщиной и у него были бы проблемы, связанные с душевными расстройствами, то он был бы неспособен к научной деятельности. Данный вывод подтверждает построенная гистограмма зависимости между полом и проблемами, связанными с душевными расстройствами (рисунок 2).

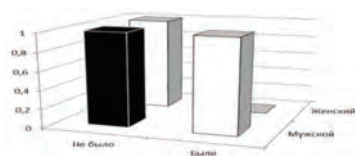


Рисунок 2 – Зависимость между полом и проблемами, связанными с душевными расстройствами

В данной работе представлена нейросетевая математическая модель, с помощью которой можно установить, способен ли человек к научной деятельности, принимая во внимание следующие параметры: пол, проблемы, связанные с душевными расстройствами,

рассеянность, национальность матери, этнолингвистические группы, значимость которых доказана в ходе исследования выбранной предметной области путем построения графиков и гистограмм. Однако выявленные закономерности, не являются абсолютно достоверными т.к. обнаруженные методом нейросетевого моделирования корреляционные зависимости не означают наличия причинно - следственных связей. Но и не доверять результатам нет оснований, они получены путем проведения многократных экспериментов, адекватность которых подтверждена тестовыми испытаниями.

#### **Список использованной литературы:**

1. Круглов В.В., Длин М.И. Применение аппарата нейронных сетей для анализа социологических данных // Социол. исслед. 2001. № 9. — С. 112–114.
2. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 2008.
3. Расселл С., Норвиг П. Искусственный интеллект. Современный подход.— М.: Вильямс, 2007. — 1408 с.

© Е.А. Малинова, А.Ю. Пучков, 2016

**УДК 676.0**

**А. Н. Манвелов**

доцент, к. хим. н.,

Российский государственный социальный университет,

г. Москва, Россия.

**А. Я. Пономарев**

доцент, к. т. н.,

Российский государственный социальный университет,

г. Москва, Россия.

**В. И. Шмырев**

заведующий кафедрой техносферной безопасности и экологии, к.т.н.

Российский государственный социальный университет,

г. Москва, Россия.

#### **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

Шламосодержащие сточные воды в литейном цехе НПО «Петрозаводскбуммаш» образуются при сливе шламовой пульпы из камер электрогидровывибивных установок моделей 36121А и 36141А. Исследования показали, что установка ЭГВ 36141А эксплуатируется с нарушением технологического регламента, а схема отведения сточных вод решена не рационально.

Согласно циклограмме работы установки [1,с.75] , слив шламовой пульпы должен осуществляться во время каждой выбивки стержней. В настоящее время слив пульпы осуществляется в конце каждой смены в промежуточный бак, из которого в дальнейшем

пульпа насосами откачивается в существующие шламоотстойники. Периодический слив пульпы приводит к тому, что в рабочем баке установки собирается до 25 т шлама. В результате чего шлам забивает трубопроводы, промежуточный бак, выводит из строя насосы. На ежесменную прочистку трубопроводов и ремонт насосов расходуется 1 - 2 часа рабочего времени, а еженедельно бригада из 4 - х человек вручную в течение целой смены очищает рабочий бак установки от накопившегося шлама.

Для предупреждения этих негативных явлений и стабилизации работы электрогидравлической установки, необходимо удалять шламовую пульпу из рабочего бака в постоянном режиме. При этом в случае откачки, пульпу необходимо направлять непосредственно в шламоотстойник, минуя промежуточный резервуар.

В шламоотстойник сточные воды поступают периодически по мере слива камер установок ЭГВ. Суточный объем воды, расходуемый на заполнение камер ЭГВ, составляет  $525 \text{ м}^3$ . Суточный объем воды, подаваемой на смыв шлама в установках 36121А и затрачиваемой на размыв шлама в промежуточном резервуаре, по оценочным замерам составляет  $300\text{--}400 \text{ м}^3$ .

Существующий отстойник состоит из двух последовательно соединенных секций объемом  $100 \text{ м}^3$  каждая. Первая секция отстойника оборудована переливом в оборотную систему завода, что является причиной попадания в нее повышенных концентраций взвешенных веществ. Очистка отстойника производится нерегулярно. Так, наблюдались случаи, когда в первой секции отстойника шлам не доходил до уровня воды всего 120 - 200 мм по всей длине секции. В этот период концентрация взвеси на выходе из первой секции отстойника доходила до  $400 \text{ мг / л}$ .

В связи с этим, необходимо отметить следующее:

- 1) Во избежание выноса больших концентраций взвешенных веществ в оборотную систему завода, аварийным переливом необходимо оборудовать вторую секцию отстойника.
- 2) Для эффективной работы отстойника, необходимо осуществлять его регулярную очистку.

Во время слива шламовой пульпы из баков установок, концентрация взвешенных веществ колебалась в пределах  $3\text{--}50 \text{ г / л}$  и, в среднем, составила  $30 \text{ г / л}$ . Исследования седиментационных характеристик показали, что сточные воды представляют собой полидисперсную систему, состоящую на 88–94 % из грубодисперсных примесей (ГДП) гидравлической крупностью более  $1,7 \text{ мм / с}$ . При этом ГДП на 92–98 % состоят из частиц крупностью более  $0,1 \text{ мм}$ . Концентрация мелкодисперсной фазы при сливе пульпы из камеры ЭГВ 36121А колебалась в пределах  $180\text{--}270 \text{ мг / л}$  и за один час отстаивания в цилиндрах в покое снижалась до  $80\text{--}130 \text{ мг / л}$ . При сливе пульпы из камеры ЭГВ 36141А концентрация мелкодисперсной фазы колебалась в пределах  $490\text{--}890 \text{ мг / л}$  и за один час отстаивания снижалась до  $270\text{--}340 \text{ мг / л}$ . Концентрация взвешенных веществ на выходе из первой секции существующего отстойника изменялась в пределах  $80\text{--}430 \text{ мг / л}$ .

Анализ седиментационных характеристик сточных вод [2,с.52] позволил сделать вывод о том, что для достижения требуемой степени очистки - концентрация взвешенных веществ в оборотной воде не должна превышать  $200 \text{ мг / л}$ , необходимо применить двухступенчатую очистку сточных вод. Первая ступень предназначена для выделения из сточных вод ГДП, вторая - для выделения мелкодисперсных фракций и предотвращения накопления их в

оборотной системе. При этом должна быть предусмотрена раздельная обработка образующихся осадков.

В качестве сооружений на первой ступени очистки могут быть применены существующие отстойники, сита, напорные гидроциклоны и т.п.

Одними из основных требований к воде, возвращаемой в оборот, являются требования к физико - химическим показателям качества очищенной воды: pH - 6,5–8,5 и удельное электрическое сопротивление воды в рабочей камере не ниже - 1500 Ом\*мм<sup>2</sup> / м.

Изучение физико - химических показателей качества показало, что в сливной воде камер ЭГВ значение pH изменялось от 9,5 до 11,3 и в среднем составило 10,5, а удельное электрическое сопротивление изменялось от 600 до 900 Ом\*мм<sup>2</sup> / м и в среднем составило 700 Ом\*мм<sup>2</sup> / м.

В таблице 1 приведены результаты исследований физико - химических показателей качества сточных вод, отобранных непосредственно из ванны установки ЭГВ 36141А с момента заполнения ее водой из оборотной системы и до остановки технологического процесса - исчезновения электрических разрядов высокого напряжения в жидкости.

Анализ результатов физико - химических показателей качества сточных вод и данные таблицы 1 позволили сделать вывод, что увеличение значения pH происходит за счет увеличения содержания ионов OH<sup>-</sup> при растворении едкого натра (NaOH), содержащегося в стержневой смеси. Снижение электрического сопротивления происходит за счет увеличения содержания в воде концентрации общей щелочности, т.е. увеличения бикарбонатных HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> и карбонатных CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> ионов.

Таблица 1. Влияние продолжительности работы установок ЭГВ 36141А на физико - химические показатели качества сточных вод.

| № пр об ы | Время отбора от начала работы | Вид воды или пробы                        | Концентрация мелкодисперс - ной взвеси мг / л | pH    | Щелочность мг*экв / л | Электрич.сопротивле ние Ом*мм <sup>2</sup> / м |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|-----------------------|------------------------------------------------|
| 1         | 0                             | Из оборотной системы при заполнении ванны | 17                                            | 9,3   | 2,5                   | 1200                                           |
| 2         | 30 мин                        | Из ванны ЭГВ после заполн. и барботажа    | 190                                           | 9,45  | 2,0                   | 1100                                           |
| 3         | 1 ч 40 мин                    | После выбивки № 1                         | 194                                           | 10,05 | 3,1                   | 960                                            |
| 4         | 6 ч 50 мин                    | После выбивки № 3                         | 330                                           | 10,8  | 4,0                   | 700                                            |
| 5         | 11 ч 5 мин                    | После выбивки № 5                         | 432                                           | 10,9  | 4,6                   | 640                                            |
| 6         | 14 ч 50 мин                   | После выбивки № 7                         | 510                                           | 10,85 | 4,8                   | 600                                            |
| 7         | 21 ч 55мин                    | После выбивки № 9                         | 600                                           | 11,25 | 8,0                   | 400                                            |

### **Список использованной литературы:**

1. Манвелов А.Н. Пути решения проблем, связанных с очисткой сточных вод литейного производства / Сборник научных трудов по материалам Международной научно - практической конференции «Наука и образование в XXI веке», 31 октября 2014г. Издательство UCOM, 2014, с 74 - 75.

2. Манвелов А.Н. Очистка сточных вод литейного производства / Сборник научных трудов по материалам международной научно - практической конференции «НАУКА СЕГОДНЯ» 24 октября 2014 г. Часть 1 «Издательский дом Вологжанин», Вологда 2014, с. 51 - 53.

© А. Н. Манвелов, А. Я. Пономарев, В. И. Шмырев, 2016

**УДК 336**

**Е.Ю. Маслова, Р.С. Должиков**

Кубанский Государственный Университет,  
филиал в г. Новороссийске,  
Российская Федерация

### **ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ВИДЫ ПЛАТЕЖНЫХ СИСТЕМ**

В последнее время участники экономических отношений все больше и больше используют в своей деятельности современные технологии. Развитие экономики любого государства сегодня невозможно без высокоэффективной системы денежного обращения и использования современных платежных механизмов. Электронизация денежных отношений является важным процессом развития рынка в современных условиях. Актуальным становится вопрос о создании эффективной автоматизированной системы безналичных расчетов, как одной из перспективных способов разрешения проблемы наличного оборота.

Первые попытки практического внедрения картонных кредитных карточек были сделаны в США предприятиями розничной торговли и нефтяными компаниями в начале прошлого века. Так, в 1914 году торговые предприятия начали выдавать кредитные карты своим постоянным клиентам, чтобы еще больше привязать их к своей сети магазинов, а фирма General Petroleum Corporation California (сейчас Mobil Oil) выпустила первую кредитную карту, которая использовалась для оплаты нефтепродуктов. Она быстро завоевала популярность, так как владелец карты получал значительные удобства в обслуживании и скидки при покупке товара, а фирма - эмитент получала постоянных клиентов и стабильные доходы.

В этом же году компания "Western Union" выпустила первую клиентскую карту, на которой была фиксированная единовременная сумма кредита.

Недолговечность картонных карточек заставила искать им замену, и через десять лет начали появляться первые металлические карточки с тиснением, затем их вытеснили пластиковые карточки, поскольку они оказались более практичными.

В 40 - ых годах в США начали развиваться платежи с помощью кредитных карт, первой из которых была ресторанная кредитная карточка Diners Club, созданная в Нью - Йорке в 1949 году.

Первая банковская карта была выпущена в 1951 году в Нью - Йорке банком Franklin National Bank, и с того времени началось бурное развитие этого вида услуг.

В 1958 году American Express, крупнейшая компания дорожных чеков, и Carte Blanche одновременно вышли на рынок универсальных кредитных карт. В этом же году Bank of America и Chase Manhattan Bank также начали операции с кредитными картами.

В 60 - е годы XX в. на пластиковых карточках начали размещать магнитную полосу, на которой записывалась информация, которая содержит данные держателя карты.

Основным препятствием в дальнейшем развитии идеи оплаты через кредитные карты в США стало отсутствие единой общенациональной сети, что особенно негативно влияло на мелкие банки, которые развивали локальный рынок карт. В 1966 году Bank of America предпринял действия по решению этой проблемы путем выдачи лицензий на использование карточной технологии другим банкам на проведение операций с карточками BankAmericard. Решение о расширении операций на всю страну привело к образованию Межбанковской карточной ассоциации, которая получила название Interbank Cards Association, а в 1969 году эта ассоциация купила права на карты Master Charge, выпускавшиеся карточной ассоциацией банков западных штатов.

К 1970 году членами системы Master Charge было более 5000 финансовых учреждений, которые обслуживали около 36 млн. собственных карт. Поскольку организация стала транснациональной, через девять лет ассоциация была переименована в MasterCard. В 1980 году число карт MasterCard, которые были в обращении в США, возросло до 55 млн., а к концу 1990 года - 90 млн. единиц.

За короткий промежуток времени число держателей карт увеличилось на миллионы. Одновременно происходил стремительный рост числа фирм, связанных с национальными системами карточек. Это заставило банки, выпускающие независимые карты, присоединяться к одной из двух национальных систем. К 1978 году более 11 000 банков присоединились к одной или к двум системам, объем продаж достиг 44 млрд. долларов, а 52 млн. американцев владели по крайней мере двумя банковскими карточками.

На "советский" рынок пластиковые деньги пришли в конце 60 - х годов XX века. Первые пластиковые карты были от Diners Club International. Представители Diners Club подписали с Госкомимущества в лице ОАО "Интурист" агентское соглашение на обслуживание в СССР этой платежной системы. В 1974 году аналогичное соглашение было подписано с Visa International, а в 1975 году с Evrocard, Master Card. Обслуживались по пластиковым картам исключительно граждане зарубежных стран.

Рассматривая историю платежных карт, можно сказать, что первопроходцами в освоении рынка пластиковых денег были и ныне известны во всем мире платежные системы Bank of America (Visa International), Master Card, American Express и элитный международный клуб Diners Club.

Общие риски функционирования платежной системы возникают из - за технических отказов и возможностью хищения денежных средств банка или клиента. По данным зарубежных источников, потери от преступлений в сфере оборота банковских пластиковых

карт составляют в среднем 15 % от прибыли. На сегодняшний день одним из самых частых преступлений является подделка карты.

Существуют следующие проблемы внедрения пластиковых карт:

- Для внедрения банковских продуктов, основанных на использовании банковских карт, требуются большие капиталовложения;

- При довольно сильной унификации банковских карт, оборудования, используемого в карточном бизнесе, наблюдается очень большое разнообразие.

- В результате этого разнообразия, многие банки, занимающиеся этим бизнесом, эмитируют и обслуживают множество различных карточек, различных платежных систем, с целью предложить наиболее полный пакет карточных услуг своим клиентам.

- Карточный бизнес является высокорисковым, и имеет длительный срок окупаемости.

В настоящее время основной платежной системой для частных лиц выступает платежная система на пластиковых картах. Основными участниками этого вида системы являются:

VISA INTERNATIONAL - самая крупная международная платежная система. Она была организована в 1972 году на базе Bank of America

MASTERCARD INTERNATIONAL" и "EUROPAY INTERNATIONAL" - крупнейшие (после «VISA») платежные организации США и Европы, соответственно, создавшие стратегический альянс для увеличения конкурентоспособности. «MasterCard International» начал свою историю в 1966 году.

AMERICAN EXPRESS - третья по величине компания на рынке пластика

Но в связи с вышеперечисленными препятствиями развития платежных систем на пластиковых картах, стали появляться новые более надежные и простые по устройству и обслуживанию виды платежных систем.

Рассматривая системы удаленного банковского обслуживания, можно отметить следующее:

Дистанционная банковская услуга – это банковская услуга, совершаемая посредством использованием электронных каналов доставки.

Под электронным каналом доставки дистанционных банковских услуг в этом случае нужно понимать определенное технологическое решение на базе современных средств коммуникации (Интернет, мобильная, стационарная связь, различные сетевые соединения и т.д.). Основными участниками такой платежной системы являются:

- Интернет - банк «Альфа - Клик». Число пользователей интернет - банка является более 1 млн. человек.

- Ситибанк. Банк выполняет более 80 % операций через дистанционные каналы обслуживания - в среднем 260 тыс. онлайн - операций в месяц.

- Сбербанк. На 1 декабря 2014 года банк вывел 70 % платежей на удаленные каналы самообслуживания - банкоматы, платежные терминалы и интернет - банкинг,

Под системами электронных платежей, как правило, понимается комплекс специализированных программных средств, обеспечивающий транзакции денежных средств от потребителя к поставщику товаров или услуг. Основными участниками данной платежной системы являются:

Webmoney, Transfer, Rupay, E - Gold.

Яндекс.Деньги - является адаптацией международной платежной системы PayCash.,

Paypal - эта американская система первой ввела практику осуществления платежей между пользователями при помощи электронной почты.

Таким образом, электронные платежные системы являются одним из возможных и наиболее реальных путей совершенствования безналичного оборота денежных средств.

В настоящее время, стремление суверенных государств стать более независимыми в вопросах безналичных расчетов привело к созданию национальных платежных систем. Национальная платежная система - это совокупность операторов по переводу денежных средств (в том числе операторов электронных денежных средств), банковских и иных платежных агентов и субагентов, организаций почтовой связи при оказании ими платежных услуг в соответствии с законодательством страны, а также операторов услуг платежной инфраструктуры и операторов платежных систем.

Сегодня национальные платежные системы существуют в Индии, Украине, Китае, Японии, США, Канаде, Австралии, Франции, Белоруссии, Саудовской Аравии, Бразилии, Чили и Корее.

На законодательном уровне деятельность Национальной платежной системы в России определяется ФЗ № 161 «О национальной платежной системе», принятым 27 июня 2011 года.

В марте 2014 года в ответ на присоединение Российской Федерацией Республики Крым, Visa и MasterCard заблокировали обслуживание карт, выпущенных несколькими российскими банками. Поэтому вопрос о создании национальной платежной системы в России снова стал актуальным. К закону «О национальной платежной системе» начали разрабатывать поправки, после принятия которых, в России были построены операционные центры и клиринговые платежные центры, а иностранным организациям будет запрещен доступ к данным о внутрироссийских платежных операциях. И уже с 01 апреля 2015 года Национальная платежная система России, начала свою работу.

#### **Список использованной литературы:**

1. Марцева Т.Г., Рзун И.Г. Правовое регулирование рынка электронных денег // 21 век: фундаментальная наука и технологии: материалы V Международной научно - практической конференции, North Charleston, SC, USA, 10 ноября - 11 октября 2014 г., CreateSpace, North Charleston, SC, USA, 2014, с. 211 - 222 Тираж: 1000

2. Рзун И.Г., Бондаренко А.Б. Проблемы становления национальной платёжной системы. // Аспирант и соискатель: научный журнал. - № 5 (83), ООО "Издательство "Спутник+", Москва, 2014, с. 34 - 38 ISSN: 1608 - 9014 Тираж: 1000

© Е.Ю. Маслова, Р.С. Должиков, 2016

**УДК 336**

**Е.Ю. Маслова, С.Б. Кадырова**

Кубанский Государственный Университет,  
филиал в г. Новороссийске, Российская Федерация

### **ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ БАНКОВСКОЙ КАРТЫ**

В настоящее время большой размах во всём мире приобретает применение банковских карт. Их используют и при оплате покупок в магазинах, и при оплате разнообразных услуг, при получении зарплаты и в поездках за границу. Всё чаще в наш технически развитый электронный век мы приходим к результатам, прямо противоположным прилагаемым усилиям: создавая себе комфорт, пытаясь ускорить процессы, чтобы высвободить время.

Такое техническое новшество, как банковская электронная карта, появившись в России сравнительно недавно, активно внедряется в расчётно - денежные отношения всех слоёв

населения и при дальнейшем развитии претендует на серьёзное изменение взаимоотношений в обществе.

Актуальность данной темы вызвана необходимостью разъяснения сущности и причин происходящих в обществе перемен в их контактах с банковской сферой, а также срочностью выработки правовой защиты от бурно и бесконтрольно развивающихся банковских технологий.

Америка является родиной банковских карт – там они появились впервые. Делали их из картона. В 1914 году ряд магазинов и ресторанов пошли на следующий ход: стали выпускать подобные карточки для богатых клиентов, которые могли использовать их как документ при оформлении сделки. Такой ход был своеобразным способом сделать клиента своим постоянным посетителем. Позже это получило название - программа лояльности клиентов.

В 1928 году на свет появились первые металлические карты. Кроме того, на них были отображены данные, которые помогли хоть немного автоматизировать процедуры, осуществляемые с картами.

В момент покупки продавец при помощи специального пресса отпечатывал на чеке - квитанции те данные, которые были на самой карте. Данная технология существует и сейчас.

Основателем банковских кредитных карт стал Джон С. Биггинс. Он в 1946 году создал работу по кредитной системе. Ее суть состояла в том, что покупатели, приобретая товар, не расплачивались деньгами, а оставляли расписку. Позже магазин сдавал такие расписки в банк, который производил оплату со счетов покупателей.

Сама идея подобной карты возникла в ресторане в Манхэттене, где встретились несколько влиятельных людей.

Во время их встречи поднялась тема об одном клиенте. Этот человек являлся предпринимателем, и он разрешал своим соседям пользоваться деньгами с его банковского счета, за это он получал определенные проценты от них. При совершении покупки, продавцы звонили ему и получали разрешение, после чего записывали на его счет стоимость товара. То есть возникал посредник, который был кредитоспособен и мог дать ссуду тем людям, которые не имели возможность получить ее иным способом.

Такая финансовая схема понравилась всем присутствующим на встрече. Они усмотрели лишь один недостаток такой системы: кредитование людей, у которых нет кредитной линии в магазине. Поэтому для развития своей идеи они выбрали ресторан.

Но для того, чтобы далее развивать новый бизнес, были необходимы кредитные средства. Поэтому партнеры решают объединить свои компании в одну и дают ей название «Diners Club». Прошел всего год, а уже 285 торговых организаций занимались обслуживанием 25 тысяч клиентов, имеющих карту компании. За обслуживание с держателей взимали некую фиксированную плату – 3 доллара в год. Уже в конце 1951 года владельцы компании имели прибыль, 6 миллионов.

Рынок в США непрерывно развивался, а вместе с тем не стояли на месте и кредитные операции. Карты стали активно внедряться в общество. Компания Diners Club в 1951 году вышла за границы Америки и дала первую лицензию на использование своих карт в Великобритании. Следующим шагом в развитии кредитных банковских карт было

создание таких схем, как American Express, Visa и MasterCard, которые в наши дни известны по всему миру.

Все большему распространению использования банковских карт способствует удобство их использования. В случае утери или кражи карты владелец может заблокировать операции с картой. Нашедший или укравший карту не сможет ею воспользоваться после совершения блокировки. Банковские карты не подлежат таможенному учёту, соответственно с их помощью можно провозить любые суммы. Банковские карты международных платёжных систем позволяют оплачивать товары и услуги в большинстве стран мира, а также через Интернет, получение наличности или оплата товаров и услуг с банкоматов или торговых терминалов происходит очень быстро в любой точке мира. Владелец банковской карты может получать быстрое и беспроцентное пополнение своего счёта, находясь в другом городе или вообще стране. Нет необходимости держать мелкие деньги (особенно монеты).

Но при всех достоинствах банковской карты, у нее есть некоторые недостатки. В развитых странах мира практически все торговые точки принимают банковские карты, в менее развитых — приём карт ограничен крупными супермаркетами. Есть определённая проблема при оплате в ресторанах, барах, и т.д. связанная со сложностью получения чаевых при оплате кредитной картой. При расчётах через Интернет и получении наличности через банкоматы и оплаты товаров в сомнительных точках, существует ненулевая вероятность стать жертвой мошенничества с использованием технических средств. Ну и хотя банки - эмитенты стараются предельно упростить интерфейс банкоматов, для многих людей, особенно пожилых, возникают заметные сложности в получении наличности, а иногда даже и при расчётах в кассовых терминалах.

Прослеживаемость — это одновременно и достоинство и недостаток. С одной стороны, все покупки физического лица становятся абсолютно прозрачными для властей, с другой стороны, облегчается составление всевозможных финансовых отчётов.

С каждым годом расширяется круг применения банковских карт. Обналичивание - получение наличных денежных средств путём списания с банковского счёта карты, можно проводить с помощью банкоматов и POS - терминалов, а также в офисах банков. При обналичивании средств, списывается определённый процент комиссии. Банковской картой можно расплатиться за товары и услуги в любой стране в любой торговой точке, оборудованной торговым терминалом соответствующей платёжной системы. Банковской картой можно расплачиваться через сеть Интернет. Все условия обычно указываются на сайте. Этот способ — самый опасный способ оплаты, так как возможно воровство конфиденциальных данных — номера карты, имени держателя, которые после могут использовать злоумышленники.

В заключении хотелось бы сказать, что выполненный анализ использования пластиковых карт в качестве современного платёжного инструмента позволяет сделать следующие выводы: на международных рынках достигнуты впечатляющие успехи в реализации технологии применения различных видов платёжных карт и соответствующих платёжных систем. Наиболее перспективным направлением развития пластиковых карточек в крупных городах России является создание локальных систем мелких платежей. Одновременно следует ожидать широкого освоения технологии интеллектуальных карточек и стандартов их применения.

© Е.Ю. Маслова, С.Б. Кадырова, 2016

## **НАЦИОНАЛЬНАЯ ПЛАТЕЖНАЯ СИСТЕМА РОССИИ**

Национальная платежная система (НПС) России – это совокупность операторов по переводу денежных средств в России. Проект по созданию в РФ собственной платежной системы, которая могла бы стать альтернативой международным платежным системам, инициировал президент Дмитрий Медведев.

В начале 1990 - х годов были предприняты первые попытки создания в России национальной платёжной. Это было время, когда многие банки, стремясь идти в ногу со временем и за счёт этого привлечь к себе больше клиентов в конкурентной борьбе с другими банками, создавали свои уникальные (отличные от других) платежные системы, способные обслуживать только свои пластиковые карты системы. Такие платежные системы получили название - локальных. Для того чтобы пластиковые карты были востребованы клиентами, банки развивали свои сети терминалов и банкоматов в точках оказания услуг, которые принимали к обслуживанию пластиковые карты, эмитированные этими банками, а также выпускали карты известных международных платёжных систем Visa и MasterCard, становясь их членами, привлекая, тем самым, к себе наиболее богатых клиентов, выезжающих за границу. При этом каждый такой банк стремился привлечь в свои платежные системы другие кредитные организации, предоставляя им право эмитировать пластиковые карты своих платежных систем, стремясь за счёт них расширить инфраструктуру обслуживания карт своей платёжной системы.

Позже выяснилось, что в России отсутствовала нормативная база для создания национальной платёжной системы.

В начале 2000 - х соответствующие законы были приняты. Но в процессе принятия законов были потеряны несколько необходимых пунктов.

На следующем этапе вопрос финансирования проекта уже не стоял. Но банки никак не могли договориться: кто будет зарабатывать на проекте. Банки не хотели уступать друг другу огромный рынок, приносящий доходы от комиссий за проведение платёжных транзакций. Пока банки не могли договориться, российский рынок поделили между собой международные платежные системы «Виза» и «МастерКард».

Некоторые банки начали объединяться в группы банков - партнёров. Клиенты таких банков могли обслуживаться в банкоматах всей группы. Крупнейшая группа «Объединённая расчётная система» включает в себя банкоматы почти 100 банков.

В 2010 году разрабатывался Федеральный закон «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг», в котором предполагалось создать в России национальную систему платёжных карт и запретить обрабатывать российские транзакции за рубежом. Из материалов WikiLeaks выяснилось, что на это обратили внимание сотрудники посольства США в Москве. Они поняли, что если законопроект не изменить, то

американские компании «Виза» и «МастерКард» потеряют рынок в размере около 4 миллиардов долларов США.

В 2011 году Правительство России приняло ряд решений для создания универсальной электронной карты, в том числе исключили участие в ней международных платёжных систем «Виза» и «МастерКард». А в Сбербанке пообещали «нейтрализовать лоббистов международных платёжных систем в органах российской власти». Для универсальной электронной карты Сбербанк создал платёжную систему «ПРО100». Предполагалось в течение нескольких лет выдать всем гражданам России универсальные электронные карты, в результате чего «ПРО100» стала бы национальной системой платёжных карт. Но в процессе реализации проекта пришлось решать множество технических и организационных задач. В результате чего сроки выдачи карт гражданам России несколько раз переносились, а затем обязательная выдача универсальных электронных карт была отменена. Но была выстроена вся необходимая инфраструктура и организован приём карт платёжной системы «ПРО100» в 250 000 торговых организаций (40 % эквайринговой сети банков в российских торговых сетях) и в 68 000 устройствах самообслуживания (около 2 / 3 всех банкоматов в России)

Также в 2011 году был принят Федеральный закон «О национальной платёжной системе», который описывает национальную платёжную систему как всю совокупность операторов по переводу денежных средств, определяет основные понятия, регулирует порядок оказания платёжных услуг, а также определяет требования к организации платёжных систем и их функционированию, определяет порядок осуществления надзора и наблюдения в национальной платёжной системе. Но в этом законе также не предусматривалось создание национальной системы платёжных карт и запрета на обработку российских платёжных транзакций за рубежом.

К началу 2013 года Центральный банк создал реестр операторов платёжных систем, в который внёс все работающие в России платёжные системы. Среди них были выделены социально значимые платёжные системы: Contact, Виза, Золотая Корона, МастерКард, платёжная система ВТБ, платёжная система Сбербанк.

12 января 2015 года Пресс - служба Банка России распространила сообщение о заключении соглашения между АО «НСПК» и ООО «МастерКард» о переводе внутрироссийских операций по картам МастерКард на обработку в НСПК.

В России 1 апреля 2015 года начала работу Национальная система платёжных карт (НСПК). НСПК - "дочка" ЦБ - создана для защиты держателей карт от возможных последствий западных санкций против России. Операции по картам MasterCard начали полностью обрабатываться через национальную систему.

О возможных сбоях своих клиентов предупредили "ЮниКредит Банк", "Уралсиб" и "Промсвязьбанк". В ВТБ - 24, Сбербанке и других крупных кредитных организациях утверждают, что у клиентов трудностей не возникнет. В Центробанке РФ заверяют, что держатели карт Visa и MasterCard изменений от передачи операций в новую систему не заметят.

По словам главы ЦБ Эльвиры Набиуллиной, Visa начала активно взаимодействовать с национальной системой и банками для перевода внутрироссийских операций в НСПК.

Visa и Master Card - Это две международные платёжные системы, которые контролируют 80 % рынка. Виза объединяет 21 тыс. финансовых учреждений в более чем

150 странах мира, а МастерКард 22 тыс. финансовых учреждений в 210 странах мира. Подавляющее число банков занимаются эмиссией и эквайрингом обоих брэндов.

Почему - то считается, что МастерКард удобна в применении в Европе, а Виза в Америке. Ни то, ни другое не верно. Обе системы обладают высоким уровнем надежности и хорошей инфраструктурой клиентской поддержки.

По оценкам экспертов, основные плюсы системы, несомненно, есть. Это политическая и сокращение негативного влияния санкций. Финансовая сторона вопроса тоже понятна – те 4 млрд долларов США комиссионных, которые сейчас собирают Visa и MasterCard, могли бы осесть со временем в бюджетах российских банков или структур, участвующих в НПС.

Пока эксперты затрудняются ответить, как именно будет работать НПС. «Развитие собственной национальной платежной системы видится в комбинации с продолжением работы с международными платежными системами. Создать собственную ПС смогут, но для того, чтобы карты начали обслуживаться за рубежом наравне с VISA, MasterCard необходимо их международное признание и организация приема к оплате. Но даже после этого при желании они также могут быть технически заблокированы в любое время без предупреждения. Решение вопроса нужно ставить так: наложение сумасшедших штрафов на международные платежные системы и зарубежные процессинговые центры в случае блокировки карт по политическим, а не экономическим соображениям

Отсюда можно сделать вывод, что НПС решает замкнутость только внутрисоссийских расчетов и их неподверженность зарубежным воздействиям, а также не передачу финансовой информации по внутрисоссийским транзакциям за рубеж. «В принципе для этого даже совсем не обязательно создавать собственную платежную систему (торговый знак), можно вполне обойтись существующей инфраструктурой на базе международных систем»

Если санкции будут введены против крупных кредитных организаций, то потребители точно пострадают – Visa и Master Card уже дали понять, что незамедлительно пойдут на отключение своих клиентов от ПС.

Как сообщили в пресс - службе Сбербанка, в настоящее время не существует никаких ограничений на проведение транзакций через банковские карты Сбербанка за рубежом.

Центральный Банк России нашел вариант, как мотивировать международные платежные системы работать через местных игроков. Таким образом, чтобы Visa и MasterCard получили статус национально значимых платежных систем, им придется отказаться от использования собственных технологий и перевыпустить в России более 175 млн карт. По словам источника издания, международным игрокам, в таком случаи проще не становится «национально значимым» и работать в России, арендуя локальный процессинг.

С другой стороны, напоминает издание, согласно опубликованным проектам нормативных актов ЦБ, платежные системы, которые не получают статус национально значимых, должны будут размещать страховой депозит который по оценкам Morgan Stanley для Visa и MasterCard составит около 3 млрд долларов.

Чем грозит уход Visa и MasterCard из России рядовым гражданам?

Действительно, карты Visa и MasterCard обслуживаются примерно в 200 странах мира. Человек, выезжающий за пределы страны с «национальной» пластиковой картой неминуемо столкнется с трудностями снятия / внесения наличных, проведения каких - либо операций.

Кроме того, остановка работы международных платёжных систем расстроит весь платёжный оборот как внутри России, так и за рубежом, считают эксперты. Также отказ от международных платежных систем приведет к тому, что жизнь россиян превратится в перманентную очередь. Дело в том, что рассчитывать по пластиковым картам, не выходя

из дома, - очень удобно. Если операторы уйдут из России, а проект национальной платежной системы запущен не будет, гражданам придется расплачиваться в отделениях банков. К слову сказать, каждый месяц россияне производят несколько обязательных платежей – за коммунальные услуги, услуги связи, платят налог на недвижимость и так далее

Visa и Master Card создадут в России собственного оператора платежной системы

В течение полутора лет американские корпорации Visa и Master Card создадут в России собственного оператора платежной системы, о чем сообщил министр финансов - Антон Силуанов. По его словам, компании попросили Правительство РФ в течение полугода обеспечить режим налаживания отношений с российскими платежными системами, чтобы продолжить работу в стране. Напомним, что ранее Visa и Master Card выразили недовольство новым российским законодательством, и, в частности, обеспечительными взносами.

По подсчетам экспертов, финансовые потери в случае ухода систем Visa и Master Card с рынка России могут оказаться меньше, чем в случае работы по новым правилам. Например, если корпорация Master Card решит сохранить в стране свой бизнес, то может понести убытки в размере \$1,9 миллиарда, а прекращение работы в РФ обошлось бы компании в \$350 - 470 миллионов.

Напомним, что Закон о национальной платежной системе был принят после того, как иностранные операторы начали блокировать карты, выпущенные попавшими под санкции российскими банками. Российские власти считают, что Visa и Master Card слишком уязвимы для политического давления со стороны правительств западных стран.

#### **Список использованной литературы:**

1. Марцева Т.Г., Рзун И.Г. Правовое регулирование рынка электронных денег // 21 век: фундаментальная наука и технологии: материалы V Международной научно - практической конференции, North Charleston, SC, USA, 10 ноября - 11 октября 2014 г., CreateSpace, North Charleston, SC, USA, 2014, с. 211 - 222 Тираж: 1000

2. Рзун И.Г., Бондаренко А.Б. Проблемы становления национальной платёжной системы. // Аспирант и соискатель: научный журнал. - № 5 (83), ООО "Издательство "Спутник+", Москва, 2014, с. 34 - 38 ISSN: 1608 - 9014 Тираж: 1000

© Е.Ю. Маслова, Е.Н. Прибыткова, 2016

**УДК 624.04**

**И.А. Маяцкая, Б.М.Демченко, А.Е. Федченко**

Ростовский государственный строительный университет  
г. Ростов - на - Дону, Российская Федерация

#### **УСИЛЕНИЕ КОЛОНН ВНЕШНИМ АРМИРОВАНИЕМ В ПОПЕРЕЧНОМ НАПРАВЛЕНИИ**

Расчет по прочности сечений внецентренно сжатых элементов, усиленных внешним армированием из композитных материалов в поперечном направлении, следует проводить с учетом повышения прочности бетона при объемном напряженном состоянии [1] - [4].

Расчетные значения сопротивления бетона сжатию в осевом направлении равны:

$$R_{b3} = R_b + k_{ef} k_e R_f \mu_f .$$

Коэффициент эффективности обоймы  $k_{ef}$  считаем равным для элементов прямоугольного сечения с соотношением сторон  $h/b < 1,5$ :

$$k_{ef} = 1 - \frac{(b-2r)^2 + (h-2r)^2}{2bh}, \text{ где } r - \text{радиус закругления граней. Коэффициент } k_e, \text{ который}$$

учитывает наличие разрывов по высоте обоймы, принимаем равным: для обойм с разрывами для элементов прямоугольного сечения:  $k_e = \left(1 - \frac{S_w}{2(\sqrt{h^2 + b^2} - 2r)}\right)^2$ , где  $S_w$  - расстояние между отдельными витками обоймы;  $\mu_f$  - коэффициент армирования, вычисляемый по формуле  $\mu_f = A_f/A$ , где  $A$  - площадь охваченного обоймой поперечного сечения бетона;  $R_b$  - нормативное сопротивление бетона осевому сжатию при однородном напряженном состоянии;  $A_f$  - площадь поперечного сечения обоймы из композитных материалов;  $A_f = n t_f P_f$ , где  $n$  - количество слоев композитного материала (рекомендуемое максимальное количество слоев согласно [2] составляет 3 слоя);  $t_f$  - толщина композитного материала;  $P_f$  - периметр поперечного сечения обворачиваемого композитного материала вокруг колонны;  $R_f$  - расчетное сопротивление растяжению композитных материалов, определяемое по формуле:  $R_f \leq (\varepsilon_{s2} - \varepsilon_s^0) E_f$ , где  $E_f$  - модуль упругости композитного материала, МПа;  $\varepsilon_{s2}$  - предельное значение относительной деформации стальной арматуры, принимаемое равным 0,025 - для арматуры с физическим пределом текучести;  $\varepsilon_s^0$  - начальное значение относительной деформации существующей стальной арматуры конструкции, определяемое с учетом наличия трещин в растянутой зоне конструкции:

$$\varepsilon_s^0 = \frac{N_0^i}{0,85 E_b} \left( \frac{e(0,5h-a)}{I_{red}} - \frac{1}{A_{red}} \right), \text{ где } E_b - \text{начальный модуль упругости бетона при сжатии}$$

и растяжении;  $N_0^i$  - продольная сила от внешней нагрузки, действующей до усиления элемента, равна:  $N_0^i = R_b b x (h_0 - 0,5x) + R_{sc} A'_s (h_0 - a)$ .

При этом значение высоты сжатой зоны  $x$  равно: при  $\xi = \frac{x}{h_0} > \xi_R$  -

$$x = \frac{N_0^i - R_{sc} A'_s + R_s A_s \left( \frac{1 + \xi_R}{1 - \xi_R} \right)}{R_{b3} b + \frac{2 R_s A_s}{h_0 (1 - \xi_R)}} \text{ и при } \xi = \frac{x}{h_0} \leq \xi_R - x = \frac{N_0^i - R_{sc} A'_s + R_s A_s}{R_b b}, \text{ где } \xi_R \text{ вычисляется по}$$

формуле:  $\xi_R = \frac{x_R}{h_0} = \frac{\omega}{1 + \frac{\varepsilon_{sel}}{\varepsilon_{b2}}}$ , где  $\omega$  - характеристика сжатой зоны бетона, принимаемая для

тяжелого бетона классов В70 - В100 и для мелкозернистого бетона - равной 0,7;  $\varepsilon_{sel} = \frac{R_s}{E_s}$  - относительная деформация существующей стальной растянутой арматуры;  $\varepsilon_{b2} = 0,00313$  - относительные деформации сжатого бетона при напряжениях  $R_b$  [3];  $e_0$  - расстояние от точки приложения силы  $N_0^i$  до центра тяжести сечения растянутой или наименее сжатой (при полностью сжатом сечении элемента) арматуры, равное:  $e = e_0 \eta + \frac{h_0 - a}{2}$ , где  $\eta$  - коэффициент, учитывающий влияние продольного изгиба (прогиба) элемента на его

несущую способность;  $e_0$  - начальный эксцентриситет приложения продольной силы;  $A_{red}$  и  $I_{red}$  - площадь и момент инерции приведенного поперечного сечения относительно его центра тяжести.

Расчетное значение сопротивления растяжению  $R_f$  следует определять по формуле

$$R_f = \frac{\gamma_{f1}\gamma_{f2}R_{fn}}{\gamma_f}, \text{ где } \gamma_f - \text{коэффициент надежности по композитному материалу,}$$

принимаемый при расчете по предельным состояниям первой группы равным 1,2 - для углекомпозита;  $\gamma_{f1}$  - коэффициент условий работы композитного материала, равен 0,95 по таб. 3 [2] в зависимости от типа композитного материала и условий эксплуатации конструкции;  $\gamma_{f2}=1,0$  - коэффициент условий работы композитного материала, учитывающий сцепление композитного материала с бетоном;  $R_{fn}$  - нормативное сопротивление растяжению композитного материала; Для элементов прямоугольного сечения следует принимать  $k_{ef}k_e \leq 0,5$ .

Одним из способов усиления колонн является применение композитных углеродных материалов, таких как углеродные ламели и углеродные ткани, пропитанные в заводских условиях.

### Список использованной литературы

1. Семенов А.И., Аржановский С.И. Влияние длительного обжата бетона на его прочностные и деформативные свойства // Бетон и железобетон. – 1972. – № 12. – С. 34 - 37.
2. СП 164.1325800.2014 «Усиление железобетонных конструкций композиционными материалами». М.: Минстрой России, 2015.
3. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения». М.: Минрегион России, 2012.
4. Ганага П.Н., Маилян Д.Р. К расчету прочности изгибаемых и внецентренно - нагруженных железобетонных элементов // Строительные конструкции и их защита от коррозии. – Ростов - на - Дону, 1980.

© И.А. Маяцкая, Б.М. Демченко, А.Е. Федченко, 2016

**УДК 624.04**

**И.А. Маяцкая, А.Е. Федченко**

Ростовский государственный строительный университет  
г. Ростов - на - Дону, Российская Федерация

**А.И. Полисмаков**

Донской государственный технический университет  
г. Ростов - на - Дону, Российская Федерация

### **УСИЛЕНИЕ ВНЕЦЕНТРЕННО - СЖАТЫХ КОЛОНН ПРИКЛЕИВАНИЕМ ПОЛОС ИЗ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА**

Рассмотрим усиление внецентренно - сжатых колонн [1] - [5]. Хорошо известно, что большинство колонн воспринимает как сжимающие нагрузки, так и нагрузки от действия изгибающего момента при внецентренном расположении сжимающей силы. Следует

отметить, что при этом часть сечения колонны возможно будет воспринимать растягивающие усилия.

Если невозможно усилить колонну установкой обоймы из композиционных материалов, то в этом случае возможно усиление колонны приклеиванием полос композиционного материала в растянутой зоне сечения аналогично изгибаемым элементам. Особенно эффективна в данном случае будет установка полос или лент КМФ в пазах, так как в этом случае наиболее полно используется высокая прочность композиционного материала на растяжение и исключается возможность его отслоения от усиливаемой конструкции.

Расчет усиленных внешним армированием композиционными материалами внецентренно сжатых конструкций производится в соответствии с действующими строительными нормами с использованием положений по усилению, разработанных для изгибаемых элементов, и с учетом влияния прогиба конструкций.

Расчет по прочности сечений внецентренно сжатых элементов, усиленных внешним армированием из композитных материалов в поперечном направлении, следует проводить с учетом повышения прочности бетона при объемном напряженном состоянии.

Усиление внецентренно сжатых колонн внешним армированием из композитных материалов можно проводить как в поперечном направлении, так и в продольном направлении. Расчет по прочности внецентренно сжатых элементов прямоугольного сечения, усиленных внешним армированием из композитных материалов в поперечном направлении, следует проводить из условия:

$$N e \leq R_{b3} b x (h_0 - 0,5x) + R_{sc} A'_s (h_0 - a'), \quad (1)$$

при этом значение высоты сжатой зоны  $x$  равно:

при

$$\xi = \frac{x}{h_0} > \xi_{R3} \quad x = \frac{N - R_{sc} A'_s + 2 \left( \frac{1 - \frac{x}{h_0}}{1 - \xi_{R3}} \right) R_s A_s}{R_{b3} b}, \quad (2)$$

$\xi_{R3}$  - граничное значение относительной высоты сжатой зоны, вычисляемое с учетом объемного напряженного состояния бетона;

$$\xi_{R3} = \frac{\xi_{R3}}{h_0} = \frac{\omega}{1 + \frac{\varepsilon_{sel}}{\varepsilon_{b3}}} \quad \text{и} \quad \varepsilon_{b3} = \varepsilon_{b2} + 2\mu_f \frac{R_{f,n}}{E_b}. \quad (3)$$

Рассмотрим усиление внешним армированием в продольном направлении. Расчет по прочности прямоугольных сечений внецентренно сжатых элементов, усиленных внешним армированием из композитных материалов в продольном направлении при  $\xi_R = \frac{x}{h} \leq \xi_{Rf}$

следует проводить из условия

$$N e \leq R_b b x (h_0 - 0,5x) + R_{sc} A'_s (h_0 - a') + R_f A_f a. \quad (4)$$

Высота сжатой зоны равна:

$$x = \frac{N - R_{sc} A'_s + R_s A_s + R_f A_f}{R_b b}. \quad (5)$$

При  $\frac{x}{h_0} \leq \xi_R$  и  $\frac{x}{h} > \xi_{Rf}$  значение высоты сжатой зоны  $x$  будем вычислять по формуле

$$x = \frac{N - R_{sc} A'_s + R_s A_s + R_f A_f \left( \frac{1 + \xi_{Rf}}{1 - \xi_{Rf}} \right)}{R_b b + \frac{2 R_f A_f}{h(1 - \xi_{Rf})}}. \quad (6)$$

При  $\frac{x}{h_0} > \xi_R$  значение высоты сжатой зоны  $x$  следует вычислять по формуле

$$x = \frac{N_0^2 - R_s A_s \left( \frac{1 + \xi_R}{1 - \xi_R} \right) + R_s A_s + R_f A_f \left( \frac{1 + \xi_{Rf}}{1 - \xi_{Rf}} \right) - R_{sc} A'_s}{R_b b + \frac{2 R_s A_s}{h_0(1 - \xi_R)} + \frac{2 R_f A_f}{h(1 - \xi_{Rf})}}. \quad (7)$$

Наиболее возможными элементами усиления колонн являются углеродные ламели, которые пропитаны в заводских условиях. Так как эта лента обладает высокой прочностью на растяжение и жесткостью. Применение углеродных ламелей позволяет восстанавливать и увеличивать несущую способность большепролетных конструкций.

### Список использованной литературы

1. Семенов А.И., Аржановский С.И. Влияние длительного обжатия бетона на его прочностные и деформативные свойства // Бетон и железобетон.– 1972.– № 12. – С. 34 – 37. СП 164.1325800.2014 «Усиление железобетонных конструкций композиционными материалами». М.: Минстрой России, 2015.
2. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения». М.: Минрегион России, 2012.
3. Рабинович А.Л. Введение в механику армированных полимеров. М.: Наука, 1970. 283 с.
4. Маилян Д.Р., Аксёнов В.Н. Автоматизация расчета сжатых железобетонных элементов с обычным, смешанным и комбинированным армированием // Расчет и проектирование железобетонных конструкций.– Ростов н / Д: СевкавНИПИагропром, 2004. – С. 84 – 93.
5. Ганага П.Н., Маилян Д.Р. К расчету прочности изгибаемых и внецентренно - нагруженных железобетонных элементов // Строительные конструкции и их защита от коррозии.– Ростов - на - Дону, 1980.

© И.А. Маяцкая, Б.М. Демченко, А.И. Полисмаков, 2016

### УДК 620

**М.Д. Мевлянов**, студ. 2 курса напр. «Электроэнергетика и электротехника»  
Науч. рук.: **А.И. Рудаков** д.т.н., профессор  
Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, РФ

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОГАЗА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ С ПОМОЩЬЮ ДВИГАТЕЛЯ СТИРЛИНГА

Биогазовые технологии - радикальный способ обезвреживания и переработки разнообразных органических отходов растительного и животного происхождения с одновременным получением высококалорийного газообразного топлива - биогаза.

Возврат к биоресурсам – разумный подход к экономике и экологии. Только в сельском хозяйстве ежегодно накапливается колоссальное количество биоотходов, которое можно превратить в горючий биогаз.

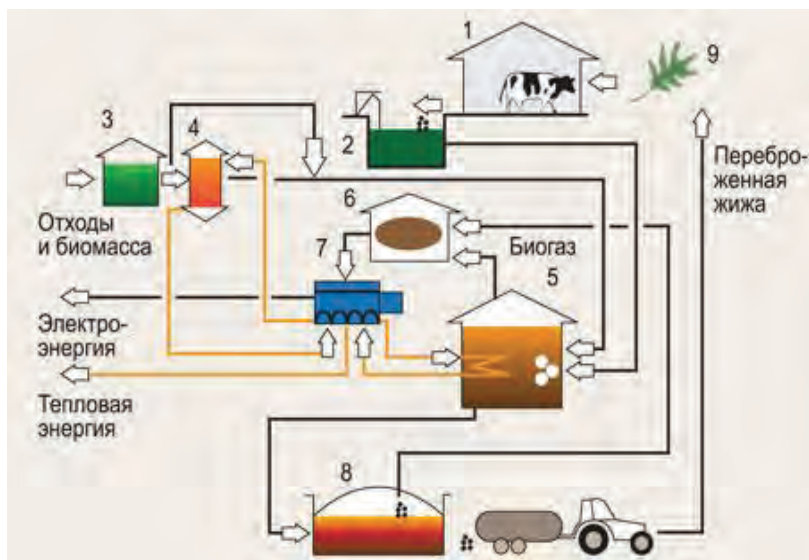
Большие перспективы имеет использование биогаза как топлива для двигателя Стирлинга. Используемые для его получения органические вещества (субстраты) в основном являются отходами различных отраслей производства, после переработки являются прекрасным удобрением (рисунок 1).

Из двух задач, поставленных и решаемых современной биогазовой технологией, - получение высококачественного реструктурированного навоза и получение биогаза, который можно сжигать и получать электрическую энергию, будем решать вторую.

Двигатель Стирлинга - тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объёме, это одна из разновидностей двигателя внешнего сгорания, работа которого основана на периодическом нагреве и охлаждении рабочего тела с получением энергии из возникающего при этом изменения объёма.

Отметим основные преимущества двигателя Стирлинга в сравнении с двигателями внутреннего сгорания:

- возможность работы от очень небольшого перепада температур, например между слоями воды, от солнца, от ядерного нагревателя, от теплоты сгорания угля или дров и т.д;
- упрощенность конструкции – двигатель не требует дополнительных систем, таких как газораспределительного механизма, возможность избавления от коробки передач;



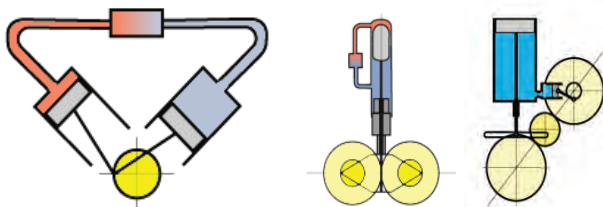
- 1 – животноводческие помещения; 2 – жижесточная яма;  
 3 – яма для сбора отходов и биомассы; 4 – пастеризатор; 5 – реактор I; 6 – газонакопитель;  
 7 – теплоэлектростанция; 8 – реактор II; 9 – обрабатываемые земли.

Рисунок 1 - Схема сельскохозяйственной биогазовой теплоэлектростанции с когенерацией.

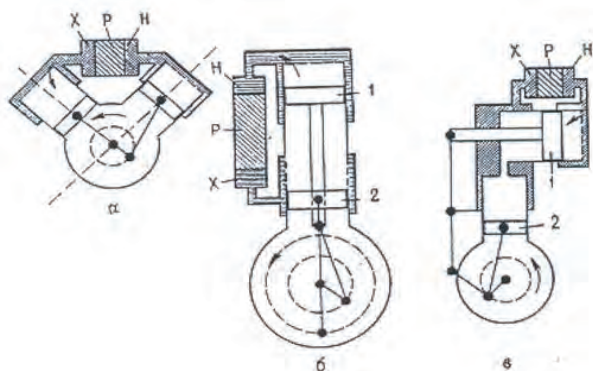
- увеличенный ресурс - отсутствие многих агрегатов позволяет двигателю Стирлинга обеспечить ресурс в десятки и сотни тысяч часов непрерывной работы;
- экономичность - в случае преобразования в электричество двигателя Стирлинга обладают большим КПД, чем тепловые машины на пару (до 30 и более процентов);
- малозумность двигателя, так как не имеет выхлопа;
- экологичность - сам по себе двигатель не имеет каких - то частей или процессов, которые могут способствовать загрязнению окружающей среды. Он не расходует рабочее тело. Обеспечить полноту сгорания топлива в двигателе внешнего сгорания проще, чем в двигателе внутреннего сгорания.

Данное определение является обобщенным для большого семейства машин Стирлинга, различающихся по своим функциям, характеристикам и конструктивным схемам.

Обычно двигатели Стирлинга подразделяют на три различных вида: альфа - Стирлинг, бета - Стирлинг с ромбическим механизмом и регенератором и гамма - Стирлинг с регенератором без регенератора (рисунок 2).



Альфа - Стирлинг (а) Бета - стирлинг с Гамма - Стирлинг  
ромбическим механизмом без регенератора и регенератором (б) (в)



а –Альфа - Стирлинг с двумя поршнями;  
б - Бета Стирлинг с рабочим и вытеснительным поршнями;  
в - Гамма - Стирлинг с рабочим и вытеснительным поршнями;  
1 - Вытеснительный поршень; 2 - Рабочий поршень; Н - Нагреватель;  
Р - Регенератор; Х - Холодильник.

Рисунок 2 - Типы соединений цилиндров

На кафедре ЭХП Казанского государственного энергетического университета спроектирован и выполнен опытный образец двигателя Стингера типа Альфа - Стирлинг (рисунок 3) [1], и опытно - промышленная биогазовая установка для использования с двигателем Стингера (рисунок 4) [2].



Рисунок 3 - Опытный образец двигателя Стингера



Рисунок 4 – Малогабаритная биогазовая установка

#### **Список использованной литературы:**

- [1]. Ридер Г., Двигатели Стирлинга: пер. с англ. / Г. Ридер, Ч. Хупер // . М.: Мир, 1986. - 464 с.
- [2]. Рудаков, А.И. Экспериментальная лабораторная установка для исследования процесса получения биогаза. / А.И. Рудаков, А.В. Карасев // Матер. 67 студ. научной конф. «Студ. наука для агропромышлен. комплекса, лесного хозяйства и эколог.». –Казань: Изд - во Казан ГАУ, 2009.–Ч. 2.–с 26 - 31.

© М.Д. Мевляянов, 2016

## **УСИЛЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

В статье рассмотрены основные принципы усиления конструкций и приведены примеры усиления отдельных элементов несущих деревянных конструкций покрытия.

Ключевые слова: конструкции, усиление, несущая способность, долговечность, балки, стойки, загнивание.

На территории России эксплуатируется множество зданий и сооружений, возведенных с использованием конструкций на основе древесины. Деревянные конструкции отличает простота обработки, малый вес, прочность, экологичность, химическая стойкость, что предопределяет целесообразность использования древесины наравне со сталью и бетоном в качестве основного строительного материала. Немаловажным достоинством древесины по сравнению с другими конструкционными материалами является то, что она относится к возобновляемым ресурсам. Кроме того, при производстве большинства конструкционных материалов, за исключением дерева, требуются большие затраты энергии, дефицит которой ощущается во многих странах. При соблюдении правильных условий эксплуатации и своевременно проводимых осмотров и ремонтов деревянные конструкции могут сохранять свои эксплуатационные характеристики столетиями. Однако зачастую воздействие различных факторов (использование материалов ненадлежащего качества, механические и иные повреждения, нарушение правил эксплуатации) приводит к снижению их эксплуатационной надежности и долговечности. Кроме этого, при проведении технического перевооружения и реконструкции часто необходимо повышение грузоподъемности и интенсивности работы подъемно - транспортного оборудования, установка дополнительных коммуникаций, приводящих к увеличению нагрузки на несущие элементы. В связи с вышеизложенным возникает необходимость проведения работ по восстановлению и увеличению несущей способности деревянных конструкций путем их ремонта и усиления.

Исторический пик строительства зданий и сооружений с использованием деревянных конструкций наблюдался после Великой Отечественной войны в 50 – 70 - х годах XX века. Это обусловлено рядом объективных факторов, таких как восстановление жилых и производственных зданий и сооружений после военной разрухи, увеличение объемов сельского строительства, развитие малоэтажного домостроения, необходимость применения эффективных облегченных конструкций. При этом деревянные конструкции зачастую использовались в качестве несущих элементов покрытий, имея вид стержневых систем (ферма, стропильная система). При обследовании зданий и сооружений выявлено,

что в процессе эксплуатации деревянных конструкций, как правило, выходит из строя не целиком вся конструкция, а ее составной элемент или локальный участок, имеющий какой-либо дефект.

Таким образом, говоря об усилении стержневых деревянных конструкций, необходимо рассматривать способы усиления как всей системы в целом, так и ее простейших конструктивных элементов (балок и стоек).

Необходимость ремонта или усиления конструкций возникает при изменении условий эксплуатации, габаритов здания, увеличении технологических нагрузок в связи с планируемой реконструкцией, при отнесении конструкций к 3 - й и 4 - й категориям технического состояния и другими причинами.

Основные требования к усилению конструкций:

- обеспечение необходимой несущей способности, надежности и долговечности;
- включение в работу элементов усиления, обеспечение их совместной работы с основной конструкцией;
- элементы усиления не должны изменять положение центра тяжести основного сечения и нарушать центровку элементов в узлах конструкций.

Усиление конструкций выполняется при отсутствии временных нагрузок: снеговой нагрузки – на покрытиях и технологических – на перекрытиях.

Выбор того или иного способа усиления (или их комбинаций) зависит от технического состояния конкретной конструкции.

Наиболее эффективными считаются способы усиления конструкций путем изменения статической (конструктивной) схемы (введение затяжек, устройство дополнительных стоек, подкосов). Эти способы рекомендуется применять, как правило, при неудовлетворительном техническом состоянии конструкций, при наличии свободного пространства под усиливаемой конструкцией.

Чаше всего встречаются случаи поражения деревянных конструкций домовыми грибами. При незначительных биологических повреждениях древесины (загнивание на глубину 1 – 3 см) необходимо механическим способом снять загнивший поверхностный слой древесины с захватом здоровых слоев на глубину 2 – 3 см и обработать этот участок антисептиком.

При значительном грибковом поражении (на глубину до  $1/4$  сечения элемента) загнившая часть древесины удаляется полностью с захватом здоровых слоев на глубину 2 – 3 см и прилегающих участков длиной до 0,3 м здоровой на вид древесины. Проверочным расчетом решается вопрос об усилении накладками ослабленного сечения.

При гниlostных разрушениях на глубину более  $1/4$  сечения (опорные части балок, ферм) рекомендуется полностью выпилить пораженный участок с захватом прилегающих участков длиной до 0,5 м здоровой древесины. Ослабленное сечение усиливается «протезами».

Каменные и бетонные поверхности, примыкающие к пораженным участкам древесины (балочные гнезда, кирпичные столбы), тщательно очищаются от грибковых образований и обрабатываются маслянистыми антисептиками.

Древесина для усиления несущих элементов деревянных конструкций должна удовлетворять требованиям первого сорта.

Поскольку размеры и характер усиливаемых элементов очень разнообразны, выбор того или иного способа усиления, а также сечения элементов усиления (профилей, болтов, накладок) определяются в проекте на усиление конструкций.

В настоящее время существует множество различных способов усиления деревянных конструкций, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Работы по усилению деревянных конструкций в условиях эксплуатации имеют определенные специфические особенности. Связано это с ограниченным доступом к конструкциям и стесненными условиями при выполнении работ. В связи с этим некоторые способы усиления, относящиеся к увеличению несущей способности с изменением статической схемы работы конструкции, зачастую не могут быть применены. В случае наличия дефектов на локальных участках конструкций, безусловно, целесообразнее применять способы по восстановлению несущей способности. Также одним из вариантов усиления деревянных конструкций является разгрузка конструкций: полное или частичное. Вопрос о выборе способа усиления для каждого конкретного случая решается в зависимости от характера дефекта. В случае, когда необходимо увеличение несущей способности конструкции или ее составляющего элемента, использование способов по восстановлению и разгрузке конструкций часто бывает недостаточным. Таким образом, для усиления деревянных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений наиболее рациональным способом является увеличение несущей способности без изменения статической схемы работы, при этом данные способы усиления рекомендуется (при необходимости) использовать совместно с восстановлением несущей способности и разгрузкой конструкций. Наиболее простым и в то же время эффективным способом усиления деревянных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений является увеличение площади поперечного сечения элементов.

Самым простым методом усиления является установка дополнительных, самостоятельно работающих конструкций. В данном случае дополнительные элементы скрыты ограждающими конструкциями, что не нарушает интерьер здания, не изменяется конструктивная схема покрытия, перекрытия. Но данный способ не является экономичным и применяется только, когда необходимо сохранить первоначальный вид здания.

Когда не представляется возможным установить дополнительные элементы, то элемент, который работает с перенапряжением или содержит дефекты, приходится заменять полностью новым, из такого же материала, либо подобного, с теми же физическими характеристиками.

В случаях повреждения концов стропильной конструкции или балок применяют метод протезирования с использованием пластмасс (стержневую арматуру из полиэфирного стеклопластика). Поврежденная конструкция подразделяется на 3 зоны: разрушенная древесина, частично поврежденная древесина, здоровая древесина.

Поврежденную конструкцию вывешивают и в поврежденной части сверлят отверстия вдоль оси элемента, или под углом, но с выходом отверстия в зону разрушения древесины.

Стержни арматуры, предварительно обработанные и имеющие шероховатую поверхность для обеспечения надежного сцепления с клеем, вставляют в подготовленные отверстия и клеивают, удалив при этом поврежденные части конструкции. Смола проникает в поры древесины и укрепляет ее, обеспечивая надежное сцепление арматуры с древесиной.

Твердение смолы происходит с выделением тепла и достигает 30 – 70°C, поэтому работы можно производить при отрицательных температурах.

Отсутствие качественных продухов или их заделка жилами дома ухудшает вентиляцию деревянных конструкций, приводит к интенсивному гниению прежде всего опорных частей несущих балок и черного пола. Из-за плохой термоизоляции концы балок с северной стороны здания промерзают и увлажняются конденсатом. Увлажнение конструкций перекрытий приводит к повышению деформативности балок, их гниению и снижению эксплуатационной надежности. При поражении гнилью опорных частей отдельных балок перекрытий взамен обрезанного сгнившего конца устанавливают две накладки из досок, сечение которых определяется расчетом и должно быть несколько больше, чем сечение существующей балки.

При большом объеме повреждений применяют прутковые протезы, которые изготавливают заранее в мастерских. Длину протезов принимают на 10 % больше двойной длины обрезанного конца балки. Опорные части выполняют из швеллеров (№ 20 – 30 – для балок междуэтажных перекрытий, № 12 – 16 – для чердачных перекрытий).

Для установки прутковых протезов под дефектные балки подводят временные опоры, разбирают деревянное перекрытие по ширине на 75 см снизу и на 1,5 м сверху от стены, спиливают поврежденный участок балки по длине примерно на 0,5 м, заводят протез в опорную нишу и скрепляют его с балкой гвоздями. Пораженную грибом древесину необходимо немедленно сжечь; новую древесину должны применять в воздушно-сухом состоянии, а также обрабатывать огнезащитными составами и антисептиками. При повышенных нагрузках на перекрытие в деревянных балках появляются продольные трещины в средней зоне. Аналогичные трещины могут возникнуть и при усушке древесины. При незначительных дефектах деревянных перекрытий их ремонт осуществляют протезированием, наращиванием сечения балок, частичной заменой черного или черного пола. Протезирование применяют при поражении гнилью или жучками небольших участков балок, оно заключается в аккуратном вырезании дефектного участка и установкой на гвоздях (болтах) новой древесины. Места усиления должны быть соответствующим образом антисептированы.

При усилении наращиванием сечение балки увеличивается накладками расчетного сечения по всей длине или на части пролета. Усиливаемые элементы крепят к существующей балке гвоздями или болтами. При достаточной толщине перекрытия усиление деревянных балок может быть осуществлено с помощью надбалок или подбалок, которые крепят к усиливаемой балке с помощью вертикальных болтов. Усиленные концы балок междуэтажных перекрытий антисептируют и заделывают в стены наглухо, в чердачных перекрытиях балки оставляют открытыми сверху, утепляя их эффективным материалом. Элементы усиления должны быть изолированы от каменной кладки (бетона) прокладкой из толя или рубероида. При значительных дефектах деревянных балок рекомендуется преобразование их в шпренгельные фермы, в балки составного сечения или полная замена путем установки рядом с поврежденной балкой новой.

Ремонт деревянных покрытий, как правило, связан с расстройством узловых соединений (появлением трещин в местах концентрации напряжений), обнаружением продольных трещин в стропильных конструкциях из-за усушки древесины или перегрузки кровли, гниением деревянных конструкций из-за плохого проветривания, замачивания,

некачественного антисептирования и т. п. Чаще всего гниению подвержены мауэрлат и участки стропильных ног, примыкающих к нему. При перегрузке кровли появляются также расслоения древесины в стропилах в местах крепления затяжки. Реконструкция кровли требуется при замене более легкого кровельного покрытия на более тяжелое. В этом случае, как правило, необходимо увеличить уклон стропил и их сечение. Усиление стропил при незначительных повреждениях гнилью осуществляют протезированием или наращиванием. При необходимости увеличения уклона устанавливают новые стропила, которые соединяют с существующими стойками и подкосами. При наличии средней стены увеличения несущей способности стропил можно добиться установкой дополнительных подкосов, а в случае ее отсутствия – второй по высоте затяжкой или шпренгелем.

Продольные трещины в стропилах стягивают металлическими хомутами на болтах. Усиление деревянных стропильных ферм всех типов осуществляют различными способами с учетом характера обнаруженных дефектов: при загнивании опорных концов ферм вырезают опасный участок, заменяя его протезами; при недостаточной несущей способности стыка нижнего пояса (растянутого раскоса) устраивают дополнительные накладки или растянутые тяжи между узлами ферм; при потере устойчивости верхнего пояса или сжатых элементов решетки устанавливают дополнительные связи или увеличивают сечения элементов, прикрепляя к ним с помощью болтов или гвоздей дополнительные бруски или доски.

Усиление деревянных арок и рам зависит от вида конструкции и характера обнаруженных дефектов. Наиболее простым способом усиления гнутых арок из нескольких слоев досок, соединенных на гвоздях, является устройство обшивки из двух слоев досок, которые крепятся к вертикальным поверхностям арок также на гвоздях. Кружальных арки усиливают постановкой рядом со старой аркой новой из косяков и скреплением их гвоздями или болтами. Гнутые арки можно усилить, превратив их в металлодеревянные фермы. К распространенным дефектам в дощато - гвоздевых и клефанерных рамах является выпучивание их нижних поясов в карнизных узлах. После разгрузки рам нижние пояса выправляют и усиливают постановкой парных накладок или нашивкой фанерных диагональных фасонок. Усиленные сжатые пояса смежных рам должны быть раскреплены связями. Нижние растянутые пояса рам усиливают парными накладками или металлическими тяжами.

Тонкостенные пространственные деревянные своды - оболочки усиливают пришивкой по поверхности купола дополнительного кольцевого настила из реек или постановкой изнутри ребер жесткости. Ребра усиления должны упираться в нижнее растянутое кольцо из стали и в верхнее сжатое кольцо из деревянных кружальных косяков. Таким образом, тонкостенный купол - оболочка превращается в ребристый купол. Загнившую на небольших участках дощатую обшивку сводов заменяют новой.

Деревянные конструкции широко применялись в старых жилых, общественных и реже в промышленных зданиях с нормальным температурно - влажностным режимом. Основная область применения конструкций из дерева – покрытия с наружным отводом атмосферных вод и междуэтажные перекрытия. Многолетний опыт их эксплуатации показал, что при отсутствии увлажнения, систематической защите от гниения, проветривании деревянные конструкции обеспечивают длительный срок безопасной работы.

### Список использованной литературы:

1. Зубарев Г.Н. «Конструкции из дерева и пластмасс» Изд.2 – М.: Высшая школа, 1996. – 287с.: ил.
2. Русанов А.А., Музыченко Л.Н., Буцук И.Н. «Усиление строительных конструкций здания рекуператорной №3 ОАО «РУСАЛ Новокузнецк» // Наука и молодежь: Проблемы, поиски, решения: Труды всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых 14 - 15 мая 2014г. / под общ. ред. Темлянцева М.В.; СибГИУ – Новокузнецк, 2014. – Вып. 18. Ч. 4, –300с.– С. 203 - 205.
3. Семухин Р.О., Музыченко Л.Н. «Устройство легкосбрасываемых конструкций покрытия надбункерной галереи здания «ЗСТЭЦ» // Наука и молодежь: Проблемы, поиски, решения: Труды всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых 13 - 15 мая 2015г. / под общ. ред. Темлянцева М.В.; СибГИУ – Новокузнецк, 2015. – Вып. 19. Ч. 4, – 461с. –С. 177 - 180.

© Л.Н. Музыченко, И.Н. Буцук 2016

УДК 62

**А.А. Насырова**

аспирантка БашГУ

науч. рук. д. ф. н. проф. Р.Б. Ахмадиев

г. Уфа, Российская Федерация

### ТРАГИКОМЕДИЯ ФЛОРИДА БУЛЯКОВА «ЛЮБИШЬ – НЕ ЛЮБИШЬ?»

Первые пьесы трагикомического плана башкирской драматургии появились около тридцати лет назад. Это – «Не затмевайте души сомнениями» И. Абдуллина, «Дуга с колокольчиками» Н. Наджми. Немного позднее читатели и зрители познакомились с пьесами Ф. Булякова «Любишь – не любишь?», «Чего старухам не хватает?», «Выходили бабки замуж», «Бибинур, ах, Бибинур!» и др.

«Трагикомедия, что видно уже из самого названия, органическое единство двух жанров» [2, с 102] по характеру сценического действия, развитию сюжета это форма, вобравшая в себя отличительные черты и комедии, и трагедии. [3, с 306]

Трагикомедия "Любишь - не любишь" - трогательная история любви и преданности двух стариков, проживших свой век бок о бок и только к концу жизни понявших, как же на самом деле они дороги друг другу, как неповторима и ценна была каждая минута, проведенная вместе.

Пьеса идеально соответствует своему жанру - трагикомедии. Начинается спектакль как легкая бытовая комедия. Старик Абдулле приснился сон, в котором к нему пришла сама смерть и предложила своего рода сделку: она отпустит старика, но лишь на три часа. Приход Смерти к Абдулле – очень важный элемент экспозиции. «Функция» Смерти в том, чтобы разделить жизнь героев пьесы на реально прожитую жизнь и виртуальную предстоящую жизнь и на этой основе представить все события, происходящие с ним, по степени их соответствия жизненной правде. Если за это время он успеет сделать одно

святое, богоугодное дело, то жить ему еще десять лет, если же нет, то заберет его насовсем. Проснувшись, Абдулла рассказывает об этом своей старухе, и они начинают думать, что же такого доброго совершить и, главное, как успеть за три часа.

Пока Абдулла и Фатима перебирают святые дела, в их памяти вдруг всплывают сцены из их молодости. Вот их первая брачная ночь, когда девушка впервые просит молодого мужа сказать ей слова любви. Вот сцена, когда из-за непосильной работы Фатима вновь теряет ребенка. С каждым разом сцены прошлого становятся все тяжелее, и начавшаяся как комедия пьеса превращается в настоящую трагедию. Кульминацией ее становится рвущая душу сцена, где отчаявшаяся Фатима, потеряв очередного ребенка, бросает упреки небу за несправедливость и жестокость.

Ее мужа Абдуллу есть за что упрекнуть. В свое время он не позволил жене лечь в больницу, чтобы сохранить хотя бы одного ребеночка. Да и гульнуть мужик был не прочь. А Фатима, как настоящая жена, всю свою жизнь смиренно и преданно ждет от мужа заветного слова "люблю". Ни разу Абдулла не задумался о страданиях жены, хотя по-своему, конечно, любил ее. А все из-за того, что не было у него на это времени.

Вот так и все мы часто мчимся по жизни без оглядки, не находя минутки, чтобы всмотреться в любимое лицо, не останавливаясь ни на мгновение, чтобы приласкать, приголубить тех, кто рядом с нами, и сказать им самые главные слова. [1, с 67]

Герою пьесы "Любишь - не любишь" повезло. Хотя и на краю жизни, но Абдулла вдруг понимает, как сильно всю жизнь он любил жену, он, наконец, замечает родинку на ее лице, вспоминает, что зовут ее Фатима, а не "старая", как называет он ее уже много лет. И главное, он успевает сказать ей долгожданные слова "прости", "люблю". Вот и получается, что самое святое, самое богоугодное дело в нашей жизни - это любовь...

#### **Список использованной литературы:**

1. Ахмадиев Р. Конфликты, жанры, характеры / Р. Ахмадиев – Уфа: Китап, 2009. - 264 с
2. Фролов В. Судьба жанров драматургии. – М.: Сов. писатель, 1979. – 423с.
3. Хусаинов Г. Времена / на башк. яз. – Уфа: Башк. кн. изд - во, 1988. – 360 с.

© А.А. Насырова, 2016

**УДК: 339.187.2**

**М.И.Нитефор**

Студентка 4 курса специальности «Менеджмент»

**Э. Б. Адельсеитова**

К. э. н., доцент кафедры «Менеджмента и государственного управления»

ГБОУ ВО РК "Крымский инженерно - педагогический университет"

г. Симферополь, Российская Федерация

### **СТИМУЛИРОВАНИЕ СБЫТА КАК КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ МАРКЕТИНГА ФИРМЫ**

**Аннотация.** В работе рассмотрены особенности использования стимулирования сбыта как ключевого элемента маркетинга фирмы. Раскрываются основные причины необходимости использования стимулирования сбыта.

**Ключевые слова:** стимулирование, сбыт, товародвижение, спрос, жизненный цикл товара, издержки, эффективность, коммуникации.

Сегодня производителю недостаточно иметь просто хорошие продукты или услуги. Для увеличения объемов их продаж и получения прибыли нужно донести до сознания потребителей выгоды, которые они получают от использования продуктов и услуг, сделать их как можно больше привлекательными для целевой аудитории. Именно эффективные коммуникации с потребителями становятся ключевыми факторами успеха любой организации, что определяет значение и внимание на такой коммуникационный инструмент, как стимулирование сбыта.

Стимулирование сбыта – ключевой элемент маркетинговых коммуникаций, который заключается в применении разнообразных, преимущественно краткосрочных, побудительных средств, призванных ускорить или увеличить продажи отдельных товаров или услуг [1, с.287].

Стимулирование сбыта может быть направлено как на конечных покупателей (потребителей), торговых посредников и производителей так и на торговый персонал, непосредственно общающийся с покупателями. Но наибольшей значимостью, обладает именно потребитель, воздействие на которого сводит вся политика маркетинга фирмы. Главной целью, которой является привлечения потребителя к товару и удовлетворение его запросов.

Стимулирование потребителей направлено на увеличение объема покупок сделанных потребителями тем самым, увеличивая выручку и прибыль производителя.

Как показывают исследования, в основном планируется незначительная часть сделанных покупок, где потребитель четко имеет представление о том, что он хочет, и собираются купить. Однако на выбор покупки могут значительно повлиять определенные методы стимулирования, используемые производителями для привлечения своих клиентов. Перечень таких методов стимулирования достаточно велик, но можно выделить следующие наиболее применимые из них, такие как:

1) Воздействия на покупателя ценой – это проведение акции, в рамках которой снижается сама стоимость на товар.

2) Стимулирование игрой – в основу данного метода реализации продукции положено проведение игры, которой могут быть конкурсы или лотереи.

3) Поощрение покупки подарком – подразумевает что, после совершения покупки данный потребитель получает в качестве поощрения некий подарок или бонус.

4) Стимулирование услугой – подразумевает, что в качестве бонуса клиенту предлагается определенный набор дополнительных услуг, которыми могут быть гарантийное и постгарантийное обслуживание приобретенных товаров [2, с.56].

Популярность стимулирования определяется его способностью активизировать процесс продажи, однако, если пользоваться этими приемами необоснованно, то полученный результат может разочаровать, а то и принести убытки. В основном это может происходить в тех случаях когда стимулирование направлено на новых покупателей, которые ранее не приобретали данный товар, но совершили покупку в силу того что его стоимость более низкая. Но это еще не значит, что данный покупатель в следующий раз отдаст предпочтение именно этому товару, а не купит просто более дешевый.

Также, важным является тот момент что, стимулирование сбыта, не следует использовать слишком часто, так как бесконечные призы, подарки, купоны, лотереи будут обесценивать бренд в глазах покупателей и данные мероприятия будут терять свою эффективность, потребители будут ждать следующей акции, вместо того чтобы просто

купить товар. Стимулирование сбыта содействует кратковременному увеличению объема сбыта, поэтому воздействие этого приема должно быть ограничено во времени.

Стоит подчеркнуть, что наибольшая эффективность мероприятий по стимулированию сбыта, достигается при их тесной взаимосвязи с рекламой. Рекламная кампания стимулирует увеличение сбыта, создавая условия для привлечения новых потребителей, переключения внимания клиента на товар рекламируемой марки.

Таким образом, для успешной реализации товаров и услуг большую роль играет комплексное и своевременное использование стимулирования сбыта, что является ключевым элементом маркетинговых коммуникаций. Что в свою очередь позволит удержать конкурентоспособность предприятия, привлечь дополнительный интерес клиентов, увеличит прибыльность компании.

#### **Список использованной литературы:**

1. Виханский О.С. Менеджмент: Учебник / О.С. Виханский, А.И. Наумов. - М.: Гардарики, 2012. - 408с.

2. Рожкова С.В. Методы стимулирования сбыта / Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. М., 2013., 173 с.

© М.И.Нитефор, Э. Б.Адельсеитова 2016

**УДК 338.486**

**А. М. Новикова**

студентка 4 курса

инженерно - экономического факультета

Самарский государственный технический университет

**Научный руководитель:**

**А.Н. Пороунов**

к.э.н., доцент кафедры «Общеэкономических дисциплин»

Самарский государственный технический университет

г. Самара, Российская Федерация

### **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕНЕДЖМЕНТА ИНФРАСТРУКТУРЫ СОЦИАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕСТИНАЦИИ МЕТОДОМ DEA – АНАЛИЗА**

Объектом исследования явились 8 областей и 6 республик Приволжского Федерального округа (ФО), рассматриваемых как относительно автономные туристические дестинации.

Практика международного и внутреннего туризма показывает, что с ростом потока туристов растут требования к обеспечению их безопасности. Речь идет не только о террористической безопасности, но и о других формах экологической безопасности: медико - санитарной, экологической, санитарно - эпидемиологической, криминальной безопасности.

Оценка эффективности управления инфраструктурой СБ проводилась с помощью ССР – модели ориентированной на «вход» [1, с.124]. Переменные «входа» с небольшими изменениями были выбраны в соответствии с рекомендациями [2], их наименование, принятое обозначение и размерность приведены ниже:

• доступность медицинской помощи ( $x_1$  - число жителей в расчете на 1 врача (физических лиц) в учреждениях, оказывающих медицинские услуги населению, чел.;  $x_2$  - число жителей в расчете на 1 станцию (отделений) скорой медицинской помощи, тыс. чел.;

• потенциал криминогенной угрозы ( $x_3$  - численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, в процентах от общей численности населения, % ;  $x_4$  - общая численность безработных в соответствии с методологией МОТ, тысяч чел.);

• уровень преступности в дестинации ( $x_5$  - число зарегистрированных преступлений, ед.);

• эпидемиологическая безопасность дестинации ( $x_6$  - число случаев острых кишечных инфекции, единиц;  $x_7$  - число случаев острого гепатита, ед.;  $x_8$  - число случаев впервые выявленного туберкулеза, ед.);

• экологическая безопасность дестинации ( $x_9$  - образование отходов производства и потребления, тыс. тонн;  $x_{10}$ —выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, тыс. тонн;  $x_{11}$  - сброс сточных вод в поверхностные водные объекты, млн. м<sup>3</sup>);

Переменные «выхода»:

• туристический поток ( $y_1$  - численность иностранных граждан и граждан Российской Федерации, размещенных в коллективных средствах размещения, тыс. человек, тыс. чел.).

CCR - модель была реализованы в среде Mathcad. Статистической базой исследования явились данные Федеральной службы государственной статистики и Федерального агентства по туризму в разрезе регионов за 2014 год [3].

В большинстве субъектов округа оценки эффективности управления инфраструктурой СБ далеки от показателя *абсолютной эффективности* (100 %) за исключением четырех: республики Мордовия, республики Татарстан, Чувашской республики и Ульяновской области. Самое низкое значение оценки у Оренбургской области края ( $\theta_i = 0,45$ ), т.е. эффективность управления инфраструктурой СБ субъектами всех уровней от менеджеров низшего звена (менеджеры объектов инфраструктуры СБ, - предприятий и организаций) до менеджеров профильных региональных министерств, здесь боле чем в 2 раза ниже чем у лидеров округа. Четыре региона оказались на 100 % эффективными, т.е. лежащими на фронте эффективности.

Результаты оценки эффективности управления инфраструктурой СБ регионов в плане формирования туристического потока приведены ниже:

|                         |                         |              |      |
|-------------------------|-------------------------|--------------|------|
| Субъекты <sub>i</sub> = | Республика Башкортостан | $\theta_i =$ | 0,89 |
|                         | Республика Мари Эл      |              | 0,66 |
|                         | Республика Мордовия     |              | 1,00 |
|                         | Республика Татарстан    |              | 1,00 |
|                         | Удмурдская республика   |              | 0,85 |
|                         | Чувашская республика    |              | 1,00 |
|                         | Пермский край           |              | 0,90 |
|                         | Кировская область       |              | 0,67 |
|                         | Нижегородская область   |              | 0,84 |
|                         | Оренбургская область    |              | 0,45 |
|                         | Пензенская область      |              | 0,52 |
|                         | Самарская область       |              | 0,72 |
|                         | Саратовская область     |              | 0,72 |
|                         | Ульяновская область     |              | 1,00 |

### **Литература**

1. Charnes, A., W.W. Cooper, and E. Rhodes, 1978, Measuring the efficiency of decision making units, European Journal of Operational Research 2, 429 - 444.
2. Порунов А.Н. Оценка кросс - эффективности управления инфраструктурой социальной безопасности туристической дестинации методом DEA - анализа. Туризм - право и экономика, электронный научный журнал. Выпуск №1 / 2016. <http://www.lawinfo.ru/catalog/magazines/turizm-pravo-i-ekonomika/> (дата обращения 22.01.2016)
3. Федеральная служба государственной статистики. Центральная База Статистических Данных. Основные показатели деятельности отдельных отраслей экономики. Туризм. <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/#1> (дата обращения 03.01.2016)

© А. М. Новикова, 2016

**УДК 681.3**  
**004.415.4**

**Ю.С. Носова**

Ст. преподаватель кафедры «Информационных систем и программирования»  
Кубанский государственный технологический университет  
г.Краснодар, Российская Федерация

**Д.И. Степанов**

Магистрант 1 курса кафедры «Информационных систем и программирования»  
Кубанский государственный технологический университет  
г.Краснодар, Российская Федерация

## **ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФРЕЙМВОРКОВ НА ТРУДОЕМКОСТЬ И СРОКИ РАЗРАБОТКИ ПО**

**Аннотация.** Тема фреймворков особо актуальна в наши дни, так как их количество растет с каждым днем. Появляются как бесплатные, так и платные, разрабатываемые крупными компаниями или группой людей, и разрабатываемые одиночками. Но все фреймворки объединены общей целью – ускорить процесс разработки.

**Ключевые слова:** фреймворк, разработка, трудоемкость, сроки разработки

Прежде чем проводить анализ влияния фреймворка на трудоемкость и сроки разработки ПО, дадим определение, что есть фреймворк. Фреймворк (неологизм от англ. framework — каркас, структура) — программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных компонентов большого программного проекта. Употребляется также слово «каркас», а некоторые авторы используют его в качестве основного. Далее речь будет идти о фреймворках для веб - приложений [1, с. 320].

Также важным моментом является, понимание отличие фреймворка от библиотеки. Фреймворк отличается от понятия библиотеки тем, что библиотека может быть использована в программном продукте просто как набор подпрограмм близкой функциональности, не влияя на архитектуру программного продукта и не накладывая на

неё никаких ограничений. В то время как каркас диктует правила построения архитектуры приложения, задавая на начальном этапе разработки поведение по умолчанию, каркас, который нужно будет расширять и изменять согласно указанным требованиям. Пример программного фреймворка — CMF (Content Management Framework), а пример библиотеки — модуль электронной почты. Грубо говоря, библиотека решает более узкую задачу, чем фреймворк. Вы вряд ли когда-либо будете использовать два фреймворка (допустим, AngularJS и EmberJS) в одном приложении, это просто нелогично, но использование нескольких библиотек в приложении вполне вероятно.

Преимущества использования фреймворков:

1. Большое количество готовых к использованию компонентов. Это самое важное преимущество, так как именно оно экономит большое количество времени. Есть задачи, которые общие для большого количества приложений (например: проверка входных данных, вывод модальных окон и т.д.). Вы можете написать все эти модули сами, но тогда у вас уйдет время на разработку этих модулей, отладку и их тестирование. Если вы воспользуетесь фреймворком, у вас уйдет время только на то, чтобы понять, как это сделать средствами фреймворка, что в большинстве случаев, значительно меньше чем сделать самому. Как говорят программисты, вы не будете «изобретать велосипед» еще раз.

2. Надежность. Все компоненты, если фреймворк популярный, уже были протестированы большим количеством разработчиков. Если же разрабатываете самому, то постоянно будут появляться какие-то ошибки, в некоторых средах ваш продукт будет работать не так, как вы ожидали, то есть на внесение поправок опять понадобится время, которые можно было сберечь.

3. Легкость масштабирования. Как правило, большинство фреймворков делают код приложения более понятным и структурированным, что упрощает масштабирование приложения.

4. Бесплатность. Большинство современных веб-фреймворков бесплатны. Поддерживаются большим сообществом или / и крупными компаниями. Яркий пример AngularJS, который поддерживается и сообществом, и Google

Недостатки использования фреймворков:

1. Ограничения. Каждый фреймворк накладывает какие-то ограничения, которые надо учитывать при разработке приложения

2. Время необходимое на обучение для работы с фреймворком.

3. Производительность. Если у вас есть необходимость в высокой производительности, то стоит тщательно задуматься перед использованием фреймворка.

Учитывая все выше сказанное, выведем формулы для расчета времени конструирования ПО с использованием фреймворка и без него.

Без использования фреймворка:

$$T = КОМ + 2 * ООМ + ТОМ + КП + ОП + ТП,$$

где КОМ – конструирование отдельных модулей,

ООМ – отладка отдельных модулей,

ТОМ – тестирование отдельных модулей,

КП – конструирование приложения,

ОП – отладка приложения

ТП – тестирование приложения

Перед ООМ стоит коэффициент два, так как уже после разработки будет необходимо время, чтобы исправить ошибки в модуле, которые были обнаружены после релиза приложения.

С использованием фреймворка:

$$T = \text{ВИФ} + \text{КП} + \text{ОП} + \text{ТП},$$

где ВИФ – время изучения фреймворка

Как видно, разница очевидна. Из второй формулы можно исключить ВИФ, если вы уже знакомы с фреймворком.

**Вывод.** Статья дает понять, что ответ на вопрос: «Уменьшает ли использование фреймворка трудоемкость и сроки разработки ПО?», однозначно да. Но тут надо тоже подходить к вопросу грамотно, если у вас задача выкопать ямку для цветка, то и лопата сойдет, а если вам необходимо вырыть котлован для большого здания, то с лопатой вы не справитесь, и тут фреймворк выступает в роли экскаватора, который поможет вам сделать это значительно быстрее.

#### **Список использованной литературы:**

1. Совершенный код. Мастер – класс / Пер. с англ. – М.: издательство «Русская редакция», 2014. – 896 стр. : ил.

© Ю.С.Носова, Д.И.Степанов, 2016

**УДК 519.816**

**Г.С. Осипов**

д.т.н.,

зав. кафедрой ИЕНиТБ, СахГУ

г. Южно - Сахалинск, Российская Федерация

**Н.С. Вашакидзе**

доцент ИЕНиТБ, СахГУ

г. Южно - Сахалинск, Российская Федерация

**Г.В. Филиппова**

доцент ИЕНиТБ, СахГУ

г. Южно - Сахалинск, Российская Федерация

### **ТЕХНОЛОГИИ НЕЧЕТКОГО ЛОГИЧЕСКОГО ВЫВОДА В СИСТЕМАХ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

Исследуется задача многокритериального выбора альтернатив на основе нечеткой базы знаний, состоящей из нечетких продукционных правил с использованием лингвистических переменных. Фактуальные данные представляются в виде нечетких множеств. Решение находится с помощью алгоритмов нечеткого логического вывода.

Имеются входные переменные – критерии выбора альтернатив лицом, принимающим решение (ЛПР) и выходная – функция полезности. Система поддержки принятия решений обеспечивает нечеткое отображение множества критериев по каждой альтернативе в

выходное нечеткое множество, определяющее вывод системы. Задача ЛПР заключается в выборе из предложенных альтернатив наилучших, в смысле сформулированной функции полезности, заданной в виде лингвистической переменной на базе нескольких терм - множеств [1].

По сути решается задача ранжирования альтернатив – преобразования исходного множества предложенных объектов (инновационных проектов, кандидатур на замещение должностей и т.д.) в упорядоченное множество [2, 3].

Пусть  $x$  и  $y$  – наименования входной и выходной лингвистических переменных (критерии и функция полезности);  $A$  и  $B$  – некоторые нечеткие множества (функции принадлежности), из терм - множеств переменных  $x$  и  $y$  соответственно.

Нечеткая база знаний представлена в виде набора лингвистических правил:

ЕСЛИ  $x$  есть  $A$ , то  $y$  есть  $B$ .

Тогда, задав нечеткое условие (факт)  $x$  есть  $A'$  получим нечеткий вывод:

$$B'(y) = \bigcup_{i=1}^m \left( T \left( \min_{j=1, n} \max_{x_j} (A_j(x_j) \cap A'_j(x_j)), B_i(y) \right) \right) \quad (1)$$

Здесь  $m$  – число правил в базе знаний;  $n$  – количество входных переменных;  $T$  – используемая  $t$  - норма;  $X_j$  – множество определения переменной  $x_j$  ( $j = \overline{1, n}$ )

Например, в алгоритме нечеткого вывода Мамдами в качестве импликации используется  $t$  - норма в виде логического произведения  $T_M(a,b) = \min(a,b)$ , а объединение заключений осуществляется по правилу нахождения максимума:

$$B'(y) = \max_{i=1, m} \left( \min_{j=1, n} \max_{x_j} (A_j(x_j) \cap A'_j(x_j)), B_i(y) \right) \quad (2)$$

и соответствующее четкое решение находится по формуле:

$$y = \frac{\int y B'(y) dy}{\int_y B'(y) dy}$$

Также часто используются нормы  $T_P(a,b) = ab$  – алгебраическое произведение и норма Лукасевича  $T_L(a,b) = \max(0; a+b - 1)$ .

По алгоритму Ларсена:

$$B'(y) = \max_{i=1, m} \left( \min_{j=1, n} \max_{x_j} (A_j(x_j) \cap A'_j(x_j)) \cdot B_i(y) \right),$$

$y = \arg \max_{y \in Y} (B'(y))$  – максимум функции принадлежности,

$$\text{или } y = \frac{\int_z B'(z) dz}{\int_z dz} \text{ – средний максимум } (Z \subseteq Y)$$

Очевидно, если входная переменная синглетон, то формула (1) упрощается

$$B'(y) = \bigcup_{i=1}^m \left( T \left( \min_{j=1, n} A_j(x_j), B_i(y) \right) \right)$$

Алгебраическое произведение чувствительно к снижению степени уверенности экспертов в оценке. Кроме того, данная  $t$  - норма характеризует степень стабильности

альтернатив по всей совокупности критериев  $x$ . Это свойство делает данную норму приоритетной при решении задач принятия решений по управлению и обеспечению безопасности сложных социально - технических систем.

На рис.1 слева пунктиром сверху изображены две функции принадлежности, а ниже соответствующие графики  $T_M$ ,  $T_P$  и  $T_L$ . Справа, максимальное значение функции принадлежности снизилось до 0,8. При этом норма  $T_M$  осталась неизменной, а нормы  $T_P$  и  $T_L$  уменьшились, отреагировав на изменение уверенности экспертов в максимальной степени принадлежности элементов соответствующим нечетким множествам.

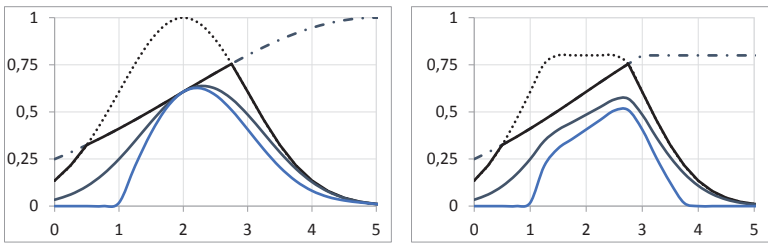


Рис. 1 Изменение треугольных норм при снижении степени принадлежности

Проводилось исследование алгоритмов нечеткого вывода применительно к задаче выбора решения с использованием формул (1) и (2). В качестве примера на рис.2. приведен фрагмент решения для одной из альтернатив.

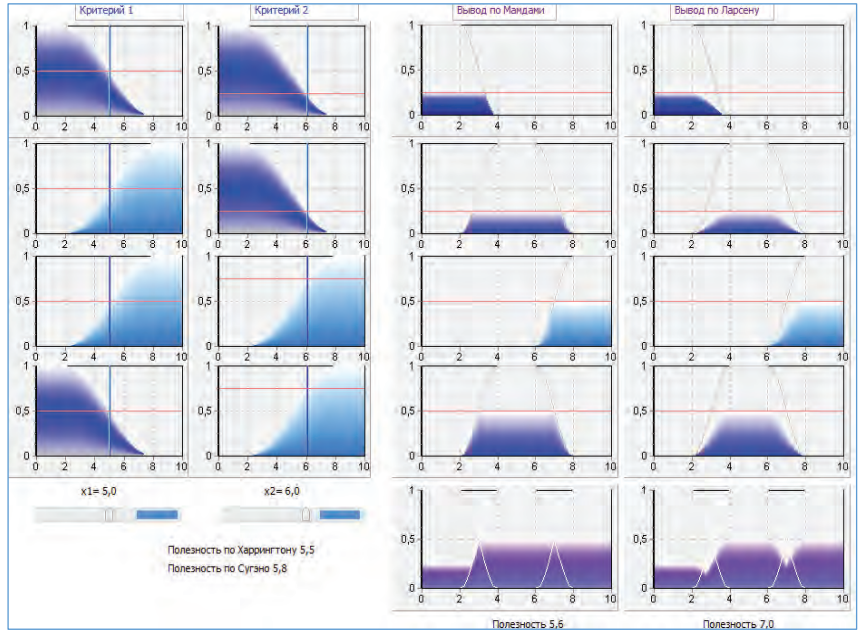


Рис.2 Графическое представление нечеткого вывода

Анализ проведенного исследования позволяет сделать следующие выводы:

1. алгоритм Ларсена целесообразно применять при условии, что нечеткие множества представлены унимодальными функциями принадлежности;
2. вывод по алгоритму Сугено дает результаты близкие к соответствующим выводам по алгоритмам Мамдами и Сугено, но является (на порядок) менее трудоемким;
3. Вывод по алгоритму Мамдами близок к результату, получаемому по обобщенной формуле Харрингтона, но более тонко учитывает неравномерность величин критериев.

В настоящее время идеи использования нечетких множеств и нечетких отношений широко применяются в различных отраслях науки и техники (например, [4, 5]).

#### **Список использованной литературы.**

1. Борисов В.В., Федулов А.С., Зернов М.М. Основы нечеткого логического вывода. – М.: Горячая линия – Телеком, 2014. – 122 с.
2. Борисов А.Н., Алексеев А.В., Меркурьев Г.В. и др. Обработка нечеткой информации в системах принятия решений. – М.: Радио и связь, 1989. – 304 с.
3. Борисов А.Н., Крумберг О.А., Федоров И.П. Принятие решений на базе нечетких моделей: Примеры использования. – Рига: Зинатне, 1990. – 184 с.
4. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О. Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 368 с.
5. Борисов В.В., Федулов А.С. Нечеткое моделирование сложных систем и процессов. – Смоленск: Изд - во ВА ВПО ВС РФ, 2011. – 351 с.

© Г.С. Осипов, Н.С. Вашикидзе, Г.В. Филиппова, 2016

**УДК 692.23**

**В.В. Проскурина**

Тольяттинский государственный университет  
Г. Тольятти, Российская Федерация

### **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АРОЧНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ПВХ И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ)**

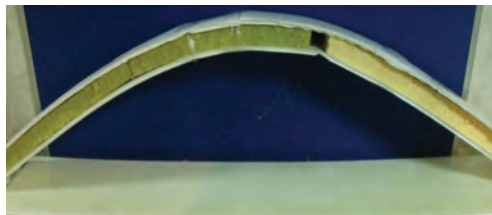
С древних времен арки привлекали строителей своими удивительными свойствами, потому что они выдерживают нагрузку и от собственного веса и от погодных воздействий (снег, ветер). Под нагрузкой арка работает преимущественно на сжатие. Возникшее вертикальное усилие сжатия арки передают на свои опоры. Таким образом, она является устойчивой самонесущей конструкцией.

Для функциональности арочной конструкции после напряжения нет необходимости в дополнительном соединении утепляющего слоя с верхним и нижним контурами конструкции. Так как они жестко сцепляются и держатся за счет сил трения и благодаря тому, что конструкция арочного типа.

Утеплитель в конструкции соединяется с верхним и нижним контурами конструкции только на время сбора и монтажа конструкции. После монтажа соединительные элементы можно удалить. В качестве соединительных элементов можно применять даже малярный скотч.

После набора верхнего и нижнего слоя с параметрами (длиной и шириной), необходимыми для возведения заданной конструкции, между ними укладывается теплоизоляционный слой.

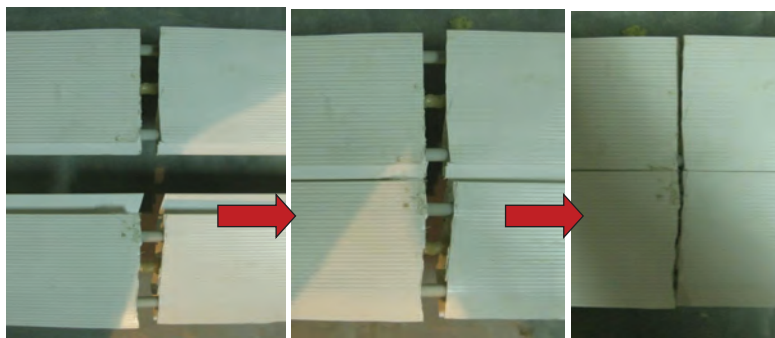
В качестве утеплителя можно использовать любой материал. Самым главным критерием, предъявляемым к утепляющему слою, является: соответствие его толщины требованиям климата территории, в которой возводится данная конструкция, и обладание способностью изгибаться до радиуса запроектированной конструкции. Толщина теплоизоляционного слоя задается в зависимости от требований района строительства, определяемым по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».



Метод возведения арочных конструкций имеет недостаток: его можно применять только в том случае, если в качестве утеплителя планируется использование не абсолютно жесткого материала – минераловатного утеплителя или преимущественно заливка пористого (пенного типа) утеплителя, который заполняет пространство между связывающими тросами и, за счет расширения в процессе застывания, напрягает конструкцию, придавая ей дополнительную прочность.

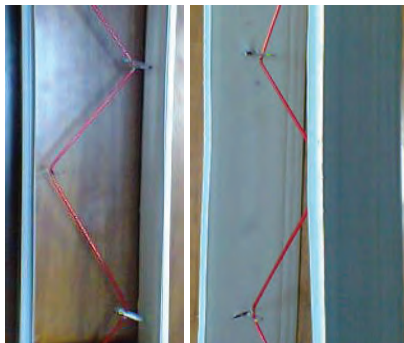
Для возведения конструкций, протяженность которых больше длины панели, был разработан метод «наращивания длины» (вдоль конструкции). Данный метод основан на принципе анкерования: в пазы состыковывающихся панелей вставляются гибкие стержни длиной, равной 10 диаметрам ( $L=10d$ ) паза панели, в количестве: 1 стержень на 3 паза панели; композитная арматура проходит через все состыкованные панели, в количестве: 1 место армирования на 7 пазов.

Поперек конструкция наращивается за счет сцепления заводских креплений панелей и армированием, для поликарбоната – армирование. Армирование производится стальными тросами, пронизываемыми сквозь всю конструкцию (поперек).



Места выхода арматуры из пазов панелей необходимо дополнительно армировать во избежание излома или разрыва кромки панели. Армирование осуществляется укрепляющими элементами – чехлами арматуры длиной 2 см, которые вставляются в паз панели в местах выхода арматуры. Эффект армирования достигается за счет утолщения кромки панели, благодаря чему она приобретает наибольшее сопротивление к разрыву.

Утверждение о том, что после напряжения конструкции нет необходимости в дополнительном соединении утепляющего слоя с верхним и нижним контурами конструкции справедливо только для конструкций арочного типа. Для плоских (не арочных) конструкций был разработан метод сцепления верхнего и нижнего контуров конструкции.



© В.В. Проскурина, 2016

**УДК 004**

**А. М. Романова**

студентка 3 курса экономического факультета  
Поволжский Государственный Технологический Университет  
г. Йошкар - Ола, Российская Федерация

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Интеллектуальные информационные системы затрагивают многие сферы общественной деятельности, поэтому нелегко выделить определенную группу направлений, по которым происходят частые исследования в области искусственного интеллекта.

Интеллектуальные информационные системы (ИИС) являются естественным результатом развития обычных информационных систем, которые сосредоточили в себе наиболее наукоемкие технологии с высоким уровнем автоматизации не только процессов подготовки информации для принятия решений, но и самих процессов выработки вариантов решений, опирающихся на полученные информационной системой данные [2, с.10].

Интеллектуальная информационная система основана применением базы знаний для выбора оптимальных алгоритмов возможных решений задач в зависимости от информационных требований конкретного человека.

Для ИИС характерны следующие признаки:

- развитые коммуникативные способности;
- умение решать сложные, плохо формализуемые задачи;
- способность к самообучению;
- адаптивность [1, с.8].

При рассмотрении перспектив развития интеллектуальных информационных систем можно обозначить следующие основополагающие технологии:

1. Технологии извлечения и представления знаний. С одной стороны главной задачей является создание методов: формального описания поисковых образов; сравнения данных образов; извлечения и сбора нужных сведений из специалистов данной области, а также литературных или научных изданий. С другой стороны – выполнение задач, связанных с формализацией знаний для их отображения в памяти ИИС. Осуществление обеих задач позволит создателям информационных технологий выявить ответы на следующие главные вопросы:

- какие знания необходимо отобразить в ИИС,
- кого можно представить источником этих знаний,
- какие методы и модели гарантируют ясное представление этих знаний в интеллектуальных информационных системах.

2. Технологии манипулирования знаниями. Решение задач представляет собой не только извлечение и представление знаний в ИИС, но и их дальнейшую обработку и переработку. Поэтому здесь важно изучать вопросы дополнения и редактирования знаний, классификации знаний в ИИС, а также создавать методы обобщения, синтеза и определение достоверного источника знаний.

3. Технологии общения. Обращение к интеллектуальной информационной системе означает новую технологию общения пользователей с ЭВМ и требует решения таких проблем, как осмысление общей текстовой информации на различных естественных языках, понимание речи и т.д. Основная цель данной технологии - наличие комфортных условий для пользования человеком ИИС.

4. Технологии восприятия. Создание этих технологий представляет собой разработку определенных методов: анализа трехмерных сцен, представления информации о зрительных образах в базе знаний ИИС, а также разработку процедур когнитивной графики и др.

5. Технологии обучения. Интеллектуальная информационная система должна быть способна для решения задач в явном виде, что требует наделения ИИС способностью к обучению. Для этого нужно создать методы ввода условий задачи по конкретному проблемному описанию ситуации, наладить возможный переход от известного решения частных задач к решению общей задачи, обеспечить ИИС способностью разбить введенную задачу на более мелкие, решение которых уже известно и др.

6. Технологии поведения. Взаимодействие ИИС с внешней средой требует создания определенных поведенческих процедур, которые бы позволили им нормально реагировать на изменения в среде. Такое взаимодействие предполагает создание моделей

целесообразного поведения, а также разработку методов многоуровневого планирования и коррекции планов при некоторых ситуациях.

Таким образом, огромный эффект от применения технологии искусственного интеллекта приобретены в результате использования интеллектуальных информационных систем, которые являются синтезом экспертных и информационных систем. По мере совершенствования используемых принципов и методов развития ИИС начинает широко распространяться в высокоинтеллектуальных областях, связанных с созданием решений по совершенствованию деятельности предприятий.

#### **Список использованной литературы:**

3. Громов Ю. Ю. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Текст]: учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев, М.П. Беляев, Д.П. Швец, А.И. Елисеев. – Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 244 с.

4. Козлов А. Н. Интеллектуальные информационные системы [Текст]: учебное пособие / А. Н. Козлов. – Пермь: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2013. – 278 с.

© А. М. Романова, 2016

**УДК 504.75.05**

**М.В. Романова**

Архитектурно - строительный институт  
Тольяттинский государственный университет  
г. Тольятти, Российская Федерация

### **ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВРЕДНЫХ ПРИМЕСЕЙ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЖИТЕЛЕЙ БОЛЬШИХ ГОРОДОВ НА ПРИМЕРЕ Г.О. ТОЛЬЯТТИ**

Согласно стратегия национальной безопасности РФ до 2020г. научную проблему «окружающая среда – здоровье человека» ставят в разряд наиболее значимых и требующих незамедлительного решения.

Тольятти – самый крупный город, не являющийся столицей субъекта Российской Федерации. Его три района разделены лесным массивом и раскинулись вдоль Волги на 48 км. Несмотря на то, что часть промышленный предприятий выделена в отдельную промышленную зоны, её удаленность от жилых массивов недостаточна для обеспечения на территории города благоприятной экологической обстановки.

Состояние здоровья населения в известной мере является индикатором экологической обстановки. Уровень общей заболеваемости населения нашего города превышает среднероссийский показатель. По данным статистических отчётов общая заболеваемость детей в Тольятти в 2 раза выше средней по России и в 1,5 раза выше средней для Самарской области. Заболеваемость взрослых на 80 % выше общероссийской и на 60 % областной.

Многочисленные исследования, проведенные в последние годы, свидетельствуют о том, что у детей, проживающих в районах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, отмечается низкий уровень физического развития.

Так, в Тольятти дети, проживающие в зоне влияния выбросов Северного промышленного узла (Центральный район), в 2,4—8,8 раза чаще болели заболеваниями верхних дыхательных путей и бронхиальной астмой, чем дети, проживающие в относительно чистом Автозаводском районе.

Серьезную угрозу здоровью представляет загрязнение воздуха. Для выявления связей между изменяющимися условиями среды и состоянием здоровья населения является актуальным применение системного подхода к анализу действующих факторов.

Воздействие атмосферных загрязнений на здоровье в зависимости от времени проявления эффекта можно подразделить на два вида: острое, сказывающееся в короткий период или непосредственно вслед за повышением концентрации вредного вещества, и хроническое, результат которого проявляется не сразу, а через некоторое время, иногда через годы. Как в первом, так и во втором случае атмосферные загрязнения могут быть непосредственной причиной развития заболевания или оказывать неспецифическое отягощающее воздействие.

Высокий уровень загрязнения территории города Тольятти ведет к сохранению негативных тенденций по многим группам болезней, в том числе по тем, которые Всемирной Организацией Здравоохранения отнесены индикаторными в отношении экологических факторов – органов дыхания и новообразования.

Острое воздействие атмосферных загрязнений можно проследить анализируя поступление в стационар по Скорой помощи. Резко увеличивается число вызовов больными органов дыхания, сердечно - сосудистых болезней, число кровотечений и выкидышей в дни аварийных и залповых выбросов гигантов химии (обычно в воскресные дни).

Статистически достоверная зависимость от загрязнения атмосферного воздуха установлена для заболеваний бронхитом постепенно переходящим в такое сложное заболевание как бронхиальная астма, пневмонией, эмфиземой легких, а так же для острых респираторных заболеваний. Имеются достоверные сведения о влиянии загрязнений на продолжительность заболеваний. Так, респираторное заболевание у детей, проживающих в загрязненных районах, длится в 2–2,5 раза дольше, чем у детей, проживающих на относительно чистых территориях.

Возросла опасность вспышек эпидемических болезней, распространения хронических заболеваний. Значителен рост заболеваемости социально обусловленными инфекциями, прежде всего туберкулезом. Городской показатель заболеваемости на 100 тысяч населения (50,7) превысил «контрольный» уровень заболеваемости на 69 % (не более 30 случаев на 100 тысяч населения при благополучной эпидситуации). Анализ заболеваемости туберкулезом выявил статистически значимую зависимость изменения уровня заболеваемости туберкулезом при росте концентрации в атмосферном воздухе таких поллютантов, как углеводороды и оксиды азота.

Последние проведенные исследования по количеству заболеваний по г.о. Тольятти показали, что за период с 2012 года общее количество заболеваний уменьшилось по сравнению с 2011 годом на 17 % , из них злокачественных новообразований на 38 % ,

доброкачественных образований на 47 % , болезней щитовидной железы на 29 % , аллергический ринит на 36 % , астма на 19 % , но заболеваний хроническим бронхитом увеличилось на 46 % . Тольятти является единственным городом в Самарской губернии, в котором на протяжении последних лет фиксируется естественный прирост населения.

Но сегодняшние меры по очистке воздуха, воды и рекультивации полигонов бытовых отходов не улучшают обстановку, а лишь в какой - то мере сдерживают её ухудшение.

Загрязнение атмосферного воздуха сопровождается ухудшением состояния здоровья населения. Вместе с тем проблема количественной оценки влияния этих загрязнений еще окончательно не решена. За исключением аварийных ситуаций, изменения в состоянии здоровья бывает достаточно трудно увязать с конкретным ксенобиотиком, попавшим в атмосферный воздух.

© М.В. Романова, 2016

**УДК 62**

**О.Л. Селяничев**

к.т.н., доцент, доцент кафедры МПО ЭВМ  
Череповецкий государственный университет  
г. Череповец, Российская Федерация

**Л.Н. Виноградова**

к.т.н., доцент кафедры МПО ЭВМ  
Череповецкий государственный университет  
г. Череповец, Российская Федерация

**Н.А. Оборотова**

магистрант 1 курса кафедры МПО ЭВМ  
Череповецкий государственный университет  
г. Череповец, Российская Федерация

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ТЕРМИНАЛА ДЛЯ ВУЗА**

XXI век является веком высоких компьютерных технологий. Они играют огромную роль в жизни людей, так как открыли новые возможности для работы и отдыха, а также во многом облегчили труд человека. Информационные технологии – неотъемлемая часть современного общества, они развиваются и совершенствуются каждый день.

В связи с этим сенсорное оборудование становится всё более распространенным. Это обусловлено тем, что оно легко в освоении, комфортно в использовании, позволяет более оперативно, чем клавиатура и мышь, решать задачи управления устройством. Поэтому сенсорные технологии начинают активно использоваться в образовательных учреждениях, чтобы улучшить и оптимизировать процесс обучения.

В 2009 году на всех кафедрах института информационных технологий (ИИТ) Череповецкого государственного университета (ЧГУ) были установлены сенсорные информационные терминалы (СИТ). Для этих терминалов было разработано и внедрено

программное обеспечение (ПО), которое имеет соответствующие поддержку и сопровождение.

СИТ позволяют студентам узнавать информацию о расписании занятий, общественных и культурных мероприятиях университета, праздниках, рейтинге студентов, преподавателях института, важных объявлениях. И студенты, и преподаватели активно используют сенсорные киоски, поэтому было принято решение о внедрении терминалов во все институты и факультеты ЧГУ с условием некоторых изменений функционала.

Предыдущее ПО написано на структурированном языке программирования Pascal в среде разработки Borland Delphi 7. Новое программное обеспечение пишется на объектно - ориентированном языке программирования C# в интегрированной среде разработки приложений Microsoft Visual Studio. Это объясняется тем, что в настоящее время объектно - ориентированное программирование (ООП) считается более удобным и современным подходом к разработке программного обеспечения.

Объектно - ориентированное программирование – методология программирования, которая основана на представлении программы в виде совокупности объектов, каждый из которых использует механизм пересылки сообщений и классы, организованные в иерархию наследования [1, с. 158].

Центральным элементом ООП является абстракция. С ее помощью данные преобразуются в объекты, а последовательность обработки данных – в набор сообщений, которые передаются между этими объектами. Каждый объект обладает уникальным поведением и является представителем класса, выражающего общие свойства объектов данного типа. Классы, в свою очередь, организованы в единую древовидную структуру с общим корнем, называемую иерархией наследования.

СИТ будут установлены по всему университету. Функционал разрабатываемого программного продукта будет отвечать следующим требованиям: предоставление пользователям информации о расписании выбранных групп, преподавателей и аудиторий на выбранный день, неделю или семестр, а также отображение студентам их конфиденциальной информации, такой, как академическая успеваемость и рейтинг.

Для того, чтобы вывести на экран свой рейтинг и оценки, студенту потребуется авторизоваться в системе терминала. Разрабатываемое ПО будет осуществлять процесс авторизации и аутентификации следующим образом: пользователь демонстрирует личную карту студента, которая прикладывается к терминалу в специально - отведенном месте, с этой карты считывается код и на экран выводится требуемая информация об успеваемости. Это более удобный способ получения рейтинга и оценок, чем ввод персональных логина, пароля и номера студенческого билета (таким способом реализован вывод конфиденциальных данных в текущем ПО).

Функционал разрабатываемого программного продукта должен быть простым и понятным в использовании, чтобы любой человек смог беспрепятственно пользоваться терминалом. Также, функционал должен подходить для информационных киосков любого института и факультета ВУЗа.

На данный момент реализован вывод расписания студентов, преподавателей и аудиторий. Внедрение информационных технологий в образование означает переход на новый уровень обучения, что обуславливается общим прогрессом человечества. Многие студенты и преподаватели оценили все достоинства СИТ и активно предлагают свои идеи по модернизации и улучшению ПО.

### **Список использованной литературы**

1. Роганов Е. А. Основы информатики и программирования: Учебное пособие – М.: МГИУ, 2001. – 315 с.

© Селяничев О.Л., Виноградова Л.Н., Оборотова Н.А., 2016

**УДК 004.652.8**

**Н.В.Сердюкова**

аспирант кафедры «Прикладная информатика и программная инженерия»  
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

г. Саратов, Российская Федерация

**Т.Э.Шульга**

д.ф. - м. н, зав. кафедрой «Прикладная информатика и программная инженерия»  
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

г. Саратов, Российская Федерация

**И.Н.Фомин**

аспирант кафедры «Прикладная информатика и программная инженерия»  
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

г. Саратов, Российская Федерация

### **МЕТОД ФОРМАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ЗАДАЧ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНИКО - ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Для потребителя электроэнергии важен вопрос не только надежности снабжения электроэнергией и ее качества, но и вопрос ее стоимости. Следовательно, важна конечная стоимость электроэнергии для промышленных предприятий.

В условиях функционирования оптового и розничного рынка электроэнергии, стоимость потребляемой энергии зависит от различных технико - экономических показателей (ТЭП) процесса электропотребления, среди которых выделяют такие наборы ТЭП, оперируя значениями которых можно добиться уменьшения затрат на электропотребление. Так, например, в случае учета электропотребления по часам, зонам суток либо в целом за период, затраты на него будут различными. Способ учета объемов электропотребления является одним из ТЭП, правильный выбор значения которого может существенно снизить затраты на электроэнергию.

В качестве основных путей уменьшения затрат на электроэнергию (снижения себестоимости продукции) выделяют оптимизацию потребления электроэнергии (планирование, минимизация потерь) при наличии заданного набора ТЭП и оптимизацию выбора ТЭП электропотребления, минимизирующих стоимость затрат на него;

В рамках первого направления работали многие зарубежные и отечественные ученые такие как А.С. Некрасов, Ю.В. Сняк, В.Т. Мелехин, Е.М. Червонный, Б.В. Папков, В.А. Иващенко, А.Ф. Резчиков, G. Matthäus, L. Zang, R. Frost, H. Kanai и др. В рамках второго направления (оптимизации выбора оптимальных ТЭП электропотребления) имеется небольшое количество работ и они не учитывают современные требования оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности в РФ.

Аналитическая оценка эффективности и оптимальности энергопотребления возможна лишь для достаточно узкого круга алгоритмов, и их исследование в настоящий момент выполняется с помощью машинных экспериментов моделирования на ЭВМ [1].

В этих методах анализа и оптимизации энергопотребления создана система моделирования

$$\Sigma = (\Pi, S(C, \Gamma), t),$$

где  $S$  – структура системы управления электропотреблением предприятий;  $C = \{c_j\}$ ,  $j = 1, 2, \dots, J$  – множество функций, реализуемых системой управления;  $\Gamma \subset C \times C$  – отношение, отражающее взаимосвязь функций;  $\Pi$  – показатель эффективности оптимизации оперативного управления;  $t$  – текущее время, принимающее дискретные значения  $r\Delta t$ ,  $r = 0, \dots, R$  на интервале расчётного периода  $(0, T)$ ,  $T = R\Delta t$ ,  $\Delta t$  – шаг квантования по времени.

При таком подходе выбора оптимальных технико - экономических показателей электропотребления промышленных предприятий, каждой функции  $c_j \in C$  ставится в соответствие множество алгоритмов (для выбора состава потребителей электроэнергии, для оперативного регулирования потребляемой мощности, для минимизации потерь в сетях, и др.), которые реализовываются в программных модулях. Совместимость этих модулей по структурам входной и выходной информации позволяет проводить исследования различных вариантов построения систем многоуровневого управления электроэнергетикой предприятий [1].

В предложенном авторами настоящей статьи методе множество различных наборов ТЭП электропотребления  $(\Pi, S(C, \Gamma), t)$ , определяющих математические модели, в соответствии с которыми производится расчет соответствующих им величин электропотребления, может быть представлено в виде совокупности множеств  $K = (Y, P, I)$ , где  $X$  – множество расчетных моделей электропотребления,  $P$  – множество признаков (ТЭП электропотребления), по которым можно классифицировать элементы множества  $Y$ , а  $I$  – множество значений этих признаков. При этом,

$$P = \{P^O, P^V, P^C, P^S\},$$

где  $P^O$  – множество признаков, в совокупности определяющих различные параметры электроснабжения,  $P^V$  – параметры определения объемов потреблённой электроэнергии,  $P^C$  – параметры определения цен и тарифов на электроэнергию и мощность,  $P^S$  – множество расчётных значений, в совокупности определяющих стоимость потребляемой электроэнергии и мощности. Комбинация значений множества  $\{P^O, P^V, P^C, P^S\}$  есть расчётная модель электроснабжения.

*Расчётная модель* – это описание электроэнергетической системы, предназначенное для построения математической модели процесса производства, передачи и потребления электрической энергии и мощности, с помощью которой рассчитываются реализуемые в этой электроэнергетической системе объёмы производства и потребления электрической энергии и мощности и соответствующие им цены [2].

Расчет стоимости потребляемой электроэнергии для  $i$  - го объекта электроснабжения, можно представить как некую функцию  $Y_i$ , параметрами которой являются наборы данных о ценах  $C_i$  и объемах энергопотребления  $V_i$ , зависящие в свою очередь соответствующего ему множества значений ТЭП электропотребления  $X_i = \{I_k^P\}$ , при  $j = 1 \dots n$ :

$$C_j = f_C(X_j^C) = f_C(f_X(P_j^C));$$

$$V_j = f_V(P_j^V);$$

$$S_j = f_S(C_i, V_i).$$

Задача определения оптимальных ТЭП электропотребления сводится к задаче поиска такого набора учётных и расчётных показателей  $X_i$  ТЭП и соответствующей им расчётной модели для каждого объекта учета потребителя, при которых значение суммарной стоимости потребляемой ими электроэнергии будет минимальным.

В результате анализа способов формирования цен и стоимости для различных категорий потребителей в различных регионах РФ были выявлены основные ТЭП, характеризующие различные договорные и технические параметры электроснабжения и основные наборы значений этих ТЭП, которым соответствуют различные расчётные модели ЭП [3].

Теоретико - информационный анализ основных ТЭП, необходимых для задач оптимизации стоимости энергопотребления выявил набор основных учётных показателей  $P^O$ : субъект рынка электроэнергии, производящий электроснабжение объекта электроснабжения; группа потребителей, к которой относится владелец объекта электроснабжения; сам объект электроснабжения; группы точек поставки (ГТП), от которых производится питание объекта электроснабжения; тип договора электроснабжения между поставщиком и потребителем электроэнергии и мощности; зона рынка электроэнергии и ряд других показателей, в зависимости от расчётной модели электроснабжения.

Теоретико - информационный анализ основных ТЭП, необходимых для задач оптимизации стоимости энергопотребления выявил набор основных учётных показателей  $P^V$ : вид массива данных об объёмах энергопотребления (интервальные; интегральные; плановые; фактические); набор данных Системного оператора, влияющих на показатель уровня потребляемой и резервируемой мощности; набор данных Коммерческого оператора, влияющих на показатель уровня потребляемой и резервируемой мощности; число зон суток; признак факта (требования) почасового планирования энергопотребления потребителем и ряд других показателей, в зависимости от расчётной модели электроснабжения.

Теоретико - информационный анализ основных ТЭП, необходимых для задач оптимизации стоимости энергопотребления выявил набор основных учётных показателей  $P^C$ : набор данных Коммерческого оператора, влияющих на формирование розничных цен; наборы повышающих и понижающих индикативов, влияющих на формирование розничных цен; признак факта (требования) трансляции цен электроэнергии и мощности ОРЭМ; тарифы на передачу электросетей и на услуги инфраструктур ОРЭМ; сбытовые надбавки; ценовая категория объекта электроснабжения и ряд других показателей, в зависимости от расчётной модели электроснабжения.

Для классификации вышеперечисленных показателей, участвующих в процессе формирования стоимости электроэнергии, была использована теоретико - множественная модель, в соответствии с которой эти величины были представлены в виде элементов множеств. Это позволило синтезировать расчётные модели, сравнение которых показывает наборы значений  $P^S$ , характеризующих оптимальную стоимость потреблённой энергии при определённом наборе значений  $P^O, P^V, P^C$ .

Такой метод формализации с успехом был использован в программном продукте, зарегистрированном авторами в Роспатенте как программа «АС Energo.Retail&Billing», (свидетельство о госрегистрации 2014660764 опубл. 15.10.2014). Изменение расчётной модели в этом программном продукте подразумевала параметрическую адаптацию через изменение переменных, определяющих поведение программы. При таком подходе можно менять параметры или заставить приложение следовать какой - либо иной из имеющихся стратегий [4].

Производство расчетов, для нахождения оптимальной стоимости, с применением методов теории статистических решений (Лапласа, Вальда, Гурвица, Сэвиджа) показал схожие результаты.

Результаты данного исследования могут быть использованы для разработки информационных систем энергосбытовых предприятий и расчетно - аналитических систем крупных потребителей электроэнергии для оптимизации затрат на электроэнергию и мощность.

### **Список использованной литературы**

1. Иващенко В. А., Резчиков А. Ф. Использование современных информационных технологий при формировании структур АСУ энергетикой промышленных предприятий // Мехатроника, автоматизация, управление: Тр. Первой Всерос. науч. - техн. конф. с междунар. участием. М.: Новые технологии, 2004. С. 41 - 44.
2. Правительство РФ, Постановление № 1172 от 27 декабря 2010 г. "Об утверждении Правил оптового рынка электрической энергии и мощности", Москва, 2010;
3. Фомин И. Н., Сердюкова Н. В., Расчетная модель измерения электроэнергии в информационных биллинговых системах // Бизнес - информатика, НИУ ВШЭ, № 4, 2014. С. 38 - 42;
4. Шульга Т.Э. Метод построения восстанавливающих последовательностей для систем без потери информации // Системы управления и информационные технологии. 2009. № 1.3 (35). С. 407 - 411.

© Н.В. Сердюкова, Т.Э. Шульга, И.Н. Фомин, 2016

**УДК 004.652.8**

**Н.В.Сердюкова**

аспирант кафедры «Прикладная информатика и программная инженерия»  
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.  
г. Саратов, Российская Федерация

**Т.Э.Шульга**

д.ф. - м. н, зав. кафедрой «Прикладная информатика и программная инженерия»  
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.  
г. Саратов, Российская Федерация

**И.Н.Фомин**

аспирант кафедры «Прикладная информатика и программная инженерия»  
Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.  
г. Саратов, Российская Федерация

### **СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНИКО - ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Для потребителя электроэнергии важен вопрос не только надежности снабжения электроэнергией и ее качества, но и вопрос ее стоимости. Следовательно, важна конечная стоимость электроэнергии для промышленных предприятий.

В условиях функционирования оптового и розничного рынка электроэнергии, стоимость потребляемой энергии зависит от различных технико - экономических

показателей (ТЭП) процесса электропотребления, среди которых выделяют такие наборы ТЭП, оперируя значениями которых можно добиться уменьшения затрат на электропотребление. Так, например, в случае учета электропотребления по часам, зонам суток либо в целом за период, затраты на него будут различными. Способ учета объемов электропотребления является одним из ТЭП, правильный выбор значения которого может существенно снизить затраты на электроэнергию.

В качестве основных путей уменьшения затрат на электроэнергию (снижения себестоимости продукции) выделяют оптимизацию потребления электроэнергии (планирование, минимизация потерь) при наличии заданного набора ТЭП и оптимизацию выбора ТЭП электропотребления, минимизирующих стоимость затрат на него;

В рамках первого направления работали многие зарубежные и отечественные ученые такие как А.С. Некрасов, Ю.В. Синяк, В.Т. Мелехин, Е.М. Червонный, Б.В. Папков, В.А. Иващенко, А.Ф. Резиков, G. Matthäus, L. Zang, R. Frost, H. Kanai и др. В рамках второго направления (оптимизации выбора оптимальных ТЭП электропотребления) имеется небольшое количество работ и они не учитывают современные требования оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности в РФ.

Аналитическая оценка эффективности и оптимальности энергопотребления возможна лишь для достаточно узкого круга алгоритмов, и их исследование в настоящий момент выполняется с помощью машинных экспериментов моделирования на ЭВМ [1].

В этих методах анализа и оптимизации энергопотребления создана система моделирования

$$\Sigma = (\Pi, S(C, \Gamma), t),$$

где  $S$  – структура системы управления электропотреблением предприятий;  $C = \{c_j\}$ ,  $j = 1, 2, \dots, J$  – множество функций, реализуемых системой управления;  $\Gamma \subset C \times C$  – отношение, отражающее взаимосвязь функций;  $\Pi$  – показатель эффективности оптимизации оперативного управления;  $t$  – текущее время, принимающее дискретные значения  $r\Delta t$ ,  $r = 0, \dots, R$  на интервале расчётного периода  $(0, T)$ ,  $T = R\Delta t$ ,  $\Delta t$  – шаг квантования по времени.

При таком подходе выбора оптимальных технико - экономических показателей электропотребления промышленных предприятий, каждой функции  $c_j \in C$  ставится в соответствие множество алгоритмов (для выбора состава потребителей электроэнергии, для оперативного регулирования потребляемой мощности, для минимизации потерь в сетях, и др. ), которые реализовываются в программных модулях. Совместимость этих модулей по структурам входной и выходной информации позволяет проводить исследования различных вариантов построения систем многоуровневого управления электроэнергетикой предприятий [1].

В предложенном авторами настоящей статьи методе множество различных наборов ТЭП электропотребления  $(\Pi, S(C, \Gamma), t)$ , определяющих математические модели, в соответствии с которыми производится расчет соответствующих им величин электропотребления, может быть представлено в виде совокупности множеств  $K = (Y, P, I_x)$ , где  $X$  – множество расчетных моделей электропотребления,  $P$  – множество признаков (ТЭП электропотребления), по

которым можно классифицировать элементы множества  $Y$ , а  $I$  - множество значений этих признаков. При этом,

$$P = \{P^O, P^V, P^C, P^S\},$$

где  $P^O$  - множество признаков, в совокупности определяющих различные параметры электроснабжения,  $P^V$  - параметры определения объёмов потреблённой электроэнергии,  $P^C$  - параметры определения цен и тарифов на электроэнергию и мощность,  $P^S$  - множество расчётных значений, в совокупности определяющих стоимость потребляемой электроэнергии и мощности. Комбинация значений множества  $\{P^O, P^V, P^C, P^S\}$  есть расчётная модель электроснабжения.

*Расчётная модель* – это описание электроэнергетической системы, предназначенное для построения математической модели процесса производства, передачи и потребления электрической энергии и мощности, с помощью которой рассчитываются реализуемые в этой электроэнергетической системе объёмы производства и потребления электрической энергии и мощности и соответствующие им цены [2].

Расчет стоимости потребляемой электроэнергии для  $i$  - го объекта электроснабжения, можно представить как некую функцию  $Y_i$ , параметрами которой являются наборы данных о ценах  $C_i$  и объемах энергопотребления  $V_i$ , зависящие в свою очередь соответствующего ему множества значений ТЭП электропотребления  $X_i = \{I_k^P\}$ , при  $j = 1 \dots n$ :

$$C_j = f_C(X_j^C) = f_C(f_X(P_j^C));$$

$$V_j = f_V(P_j^V);$$

$$S_j = f_S(C_i, V_i).$$

Задача определения оптимальных ТЭП электропотребления сводится к задаче поиска такого набора учётных и расчётных показателей  $X_i$  ТЭП и соответствующей им расчётной модели для каждого объекта учета потребителя, при которых значение суммарной стоимости потребляемой ими электроэнергии будет минимальным.

В результате анализа способов формирования цен и стоимости для различных категорий потребителей в различных регионах РФ были выявлены основные ТЭП, характеризующие различные договорные и технические параметры электроснабжения и основные наборы значений этих ТЭП, которым соответствуют различные расчётные модели ЭП [3].

Теоретико - информационный анализ основных ТЭП, необходимых для задач оптимизации стоимости энергопотребления выявил набор основных учётных показателей  $P^O$ : субъект рынка электроэнергии, производящий электроснабжение объекта электроснабжения; группа потребителей, к которой относится владелец объекта электроснабжения; сам объект электроснабжения; группы точек поставки (ГТП), от которых производится питание объекта электроснабжения; тип договора электроснабжения между поставщиком и потребителем электроэнергии и мощности; зона рынка электроэнергии и ряд других показателей, в зависимости от расчётной модели электроснабжения.

Теоретико - информационный анализ основных ТЭП, необходимых для задач оптимизации стоимости энергопотребления выявил набор основных учётных показателей  $P^V$ : вид массива данных об объёмах энергопотребления (интервальные; интегральные; плановые; фактические); набор данных Системного оператора, влияющих на показатель уровня потребляемой и резервируемой мощности; набор данных Коммерческого

оператора, влияющих на показатель уровня потребляемой и резервируемой мощности; число зон суток; признак факта (требования) почасового планирования энергопотребления потребителем и ряд других показателей, в зависимости от расчётной модели электроснабжения.

Теоретико - информационный анализ основных ТЭП, необходимых для задач оптимизации стоимости энергопотребления выявил набор основных учётных показателей  $P^C$ : набор данных Коммерческого оператора, влияющих на формирование розничных цен; наборы повышающих и понижающих индикативов, влияющих на формирование розничных цен; признак факта (требования) трансляции цен электроэнергии и мощности ОРЭМ; тарифы на передачу электросетей и на услуги инфраструктур ОРЭМ; бытовые надбавки; ценовая категория объекта электроснабжения и ряд других показателей, в зависимости от расчётной модели электроснабжения.

Для классификации вышеперечисленных показателей, участвующих в процессе формирования стоимости электроэнергии, была использована теоретико - множественная модель, в соответствии с которой эти величины были представлены в виде элементов множеств. Это позволило синтезировать расчётные модели, сравнение которых показывает наборы значений  $P^S$ , характеризующих оптимальную стоимость потреблённой энергии при определённом наборе значений  $P^O, P^V, P^C$ .

Такой метод формализации с успехом был использован в программном продукте, зарегистрированном авторами в Роспатенте как программа «АС Energo.Retail&Billing», (свидетельство о госрегистрации 2014660764 опубл. 15.10.2014). Изменение расчётной модели в этом программном продукте подразумевала параметрическую адаптацию через изменение переменных, определяющих поведение программы. При таком подходе можно менять параметры или заставить приложение следовать какой - либо иной из имеющихся стратегий [4].

Производство расчетов, для нахождения оптимальной стоимости, с применением методов теории статистических решений (Лапласа, Вальда, Гурвица, Эвиджа) показал схожие результаты.

Результаты данного исследования могут быть использованы для разработки информационных систем энергосбытовых предприятий и расчетно - аналитических систем крупных потребителей электроэнергии для оптимизации затрат на электроэнергию и мощность.

### Список использованной литературы

- 1) Иващенко В. А., Резчиков А. Ф. Использование современных информационных технологий при формировании структур АСУ энергетикой промышленных предприятий // Мехатроника, автоматизация, управление: Тр. Первой Всерос. науч. - техн. конф. с междунар. участием. М.: Новые технологии, 2004. С. 41 - 44.
- 2) Правительство РФ, Постановление № 1172 от 27 декабря 2010 г. "Об утверждении Правил оптового рынка электрической энергии и мощности", Москва, 2010;
- 3) Фомин И. Н., Сердюкова Н. В., Расчетная модель измерения электроэнергии в информационных биллинговых системах // Бизнес - информатика, НИУ ВШЭ, № 4, 2014. С. 38 - 42;

4) Шульга Т.Э. Метод построения восстанавливающих последовательностей для систем без потери информации // Системы управления и информационные технологии. 2009. № 1.3 (35). С. 407 - 411.

© Н.В. Сердюкова, Т.Э. Шульга, И.Н. Фомин, 2016

**УДК 544.72.02**

**В.В. Симаков**

д.т.н., профессор,

Национальный исследовательский Саратовский государственный университет  
имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Российская Федерация

**Л.В. Никитина**

к.т.н., доцент,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Саратовский государственный технический университет»  
имени Гагарина Ю.А., г. Саратов, Российская Федерация

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ШИРОКОЗОННЫХ ГАЗОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Нанокристаллические материалы могут быть классифицированы на различные категории в зависимости от их размерности [1, Р.5]: слоистые (1D), нитевидные (2D) и равноосные (3D) материалы. В настоящее время, методы формирования и исследования одно - и трехмерных наноструктур достаточно хорошо изучены, однако двухмерные структуры исследовались мало [2, Р.7]. Использование 3D - наноструктур в качестве активных слоев газовых сенсоров имеет ряд ограничений, т.к. при повышенных температурах у этих материалов наблюдаются процессы деградации электрических свойств, связанные с процессами сращивания зерен и образованием межзеренных перешейков. Проблема стабилизации свойств могут быть решены управляемым введением легирующих добавок [3, Р.274] или формированием многофазовых материалов [4, Р.1885]. Однако, повышенные рабочие температуры приводят к увеличению скорости диффузионных процессов, что в свою очередь, может привести к изменению состава материалов и деградации их свойств.

В данной работе проведены исследования процессов деградации электрических свойств 2D - наноматериалов и показано, что такие материалы могут быть использованы в качестве активных слоев газовых сенсоров, отличающихся большей термической стабильностью по сравнению с 3D - наноматериалами.

В поликристаллических слоях с зернами сферической формы достаточно часто наблюдается тенденция к деградации электрофизических свойств, вследствие сращивания зерен (увеличения радиуса перешейков  $r_0$ ), изменение пористости и поверхности зерен. Проблема деградации свойств еще более усложняется, так как рабочая температура газочувствительных слоев составляет  $\sim 150...400^\circ\text{C}$ . Как указано в [5, Р.1870], двухмерная структура типа нанотрубок (наностержней) удовлетворяет требованиям термической

стабильности и может быть использована для создания высоконадежных газочувствительных слоев.

Проводимость слоев с зерном цилиндрической формы:

$$G_v = \frac{\sigma_v}{\int_{-(R_0-r_0)}^{+(R_0-r_0)} \frac{dx}{2 \cdot L_T \cdot \sqrt{R_0^2 - x^2}}} = \frac{\sigma_v \cdot 2 \cdot L_T}{\arctg\left(\frac{R_0 - r_0}{\sqrt{2 \cdot R_0 \cdot r_0 - r_0^2}}\right)} \quad (1)$$

где  $R_0$  – радиус зерна

Проводимость перешейков между цилиндрическими зёрнами (перешейки обладают прямоугольной симметрией):

$$G_c = \sigma_c \cdot \frac{L_T \cdot r_0}{R_0 - \sqrt{R_0^2 - r_0^2}} \quad (2)$$

В случае хорошо сформированных поликристаллических слоев ( $r_0 \ll R_0$ ), состоящих из зерен цилиндрической формы, проводимость образца не зависит от геометрических размеров перешейков, а определяется только проводимостью зерна и его характерным размером ( $L_T$ ):

$$G_{cyl} = \left( \frac{1}{G_v} + \frac{1}{G_c} \right)^{-1} = \left( \frac{\arctg\left(\frac{R_0 - r_0}{\sqrt{2 \cdot R_0 \cdot r_0 - r_0^2}}\right)}{\sigma_v \cdot 2 \cdot L_T} + \frac{R_0 - \sqrt{R_0^2 - r_0^2}}{\sigma_c \cdot L_T \cdot r_0} \right)^{-1} \approx$$

$$\approx \left( \frac{1}{2 \cdot \sigma_v \cdot L_T} \cdot \left( \pi - \sqrt{\frac{r_0}{2 \cdot R_0}} \right) + \frac{1}{\sigma_c \cdot L_T} \cdot \frac{r_0}{2 \cdot R_0} \right)^{-1} \approx \sigma_v \cdot L_T \cdot \frac{2}{\pi}$$

На рисунке 1 представлены результаты расчетов зависимостей проводимости зерен и перешейков между ними от радиуса перекрытия зерен (степени “срастания” зерен).

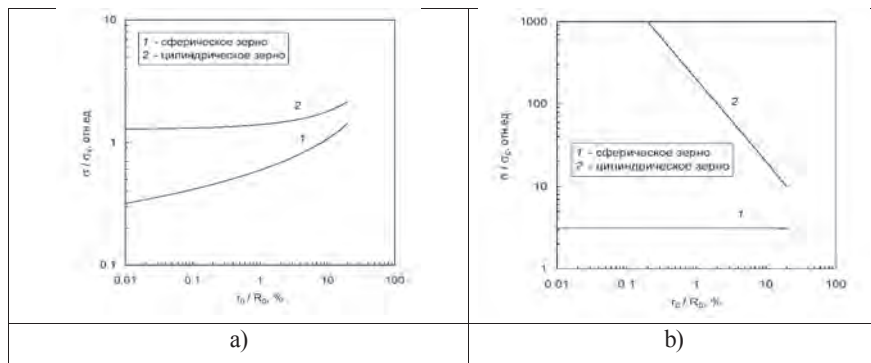


Рисунок 1 – Зависимость проводимости зерен (а) и перешейков (б) поликристаллических материалов от радиуса перекрытия зерен

При малой степени перекрытия  $g_0 / R_0$  проводимость зерен цилиндрической формы перестает зависеть от радиуса перекрытия, а проводимость зерен сферической формы монотонно уменьшается. Проводимость перешейков (рисунок) с увеличением степени перекрытия цилиндрических зерен монотонно увеличивается, а у зерен сферической формы не изменяется.

Таким образом, образование перешейков в области контактов между зернами цилиндрической формы не приводит к существенному изменению проводимости образцов с зернами цилиндрической формы, поэтому для практического применения наиболее перспективными являются газочувствительные слои, состоящие из наностержней, которые обладают более высокой стабильностью по сравнению со слоями, состоящими из зерен сферической формы. Особенностью слоев, состоящих из “тонких” зерен ( $R_0 \ll L_T$ ) цилиндрической формы является независимость удельной проводимости от толщины слоя  $L_T$ . С технологической точки зрения, это обстоятельство может положительно влиять на стабильность характеристик получаемых слоев (например, с помощью ВЧ - магнетронного распыления), т.к. не всегда возможно обеспечить на большой площади равномерность толщины получаемых слоев.

#### **Список использованной литературы:**

1. Suryanarayana C., Koch C.C., Nanocrystalline materials – Current research and future directions // *Hyperfine Interactions*. 2000. Vol. 130. N. 1 - 4. P. 5 - 44.
2. Gleiter H. Nanostructured materials: state of the art and perspectives // *Nanostructured Materials*. 1995. Vol. 6. Iss. 1 - 4. P. 3 - 14.
3. Bonini N., Carotta M. C., Guidi V., Malagu C., Martinelli G., Paglialonga L., Sacerdoti M. Doping of a nanostructured titania thick film: structural and electrical investigations // *Sensors and Actuators B*. 2000. Vol. 68. Iss. 1 - 3. P. 274 - 280.
4. Comini E., Guidi V., Malagu C. et al. Electrical properties of tin dioxide two - dimensional nanostructures // *Journal of Physical Chemistry B*. 2004. Vol. 108. P. 1882 - 1887.
5. Comini E., Faglia G., Sberveglieri G., Pan Z., Wang Z.L. Stable and highly sensitive gas sensors based on semiconducting oxide nanobelts // *Applied Physics Letters*. 2002. Vol. 81. P. 1869 - 1871.

© В.В. Симаков, Л.В. Никитина, 2016

**УДК 004.932**

**Т.А. Синичкина**

Магистрант 2 курса, Институт компьютерных технологий и защиты информации,  
Казанский национально - исследовательский технический университет им. Туполева  
г. Казань, Российская Федерация

#### **РАСПОЗНАВАНИЕ УКАЗАТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ МЕШКА СЛОВ**

В настоящее время все больше и больше находят применения видеокамеры. Системы, использующие видеоаналитику, используются практически во всех сферах жизни. Важной задачей в таких системах становится понять какой именно объект перед ними находится,

т.е. классифицировать. Одним из методов классификации является метод мешка слов (bag - of - words).

Основные шаги алгоритмов класса bag - of - words могут быть описаны следующим образом:

1. Детектирование ключевых точек на изображении.
2. Построение описания (дескрипторов) локальных окрестностей ключевых точек.
3. Кластеризация дескрипторов ключевых точек, принадлежащих всем объектам обучающей выборки (это соответствует построению словаря, «словами» в котором являются центроиды построенных кластеров).
4. Построение описания каждого изображения в виде нормированной гистограммы встречаемости «слов» (для каждого кластера вычисляется количество отнесенных к нему ключевых точек, принадлежащих определенному изображению).
5. Построение классификатора, использующего вычисленное на шаге 4 признаковое описание изображения.

На дескрипторы, используемые алгоритмами данного класса, накладываются определенные ограничения: в частности, они должны быть инварианты к аффинным преобразованиям изображения, изменениям в условиях освещенности и перекрытиям. Словарь дескрипторов ключевых точек должен быть достаточно большим, чтобы отражать релевантные изменения частей изображения, но в то же время не чрезмерным, чтобы сделать алгоритм устойчивым к шуму.

Speeded up Robust Features (SURF). – метод в компьютерном зрении, который одновременно выполняет поиск особых точек и строит их описание, нечувствительное к изменению масштаба и вращения. Кроме того, сам поиск ключевых точек обладает инвариантностью так, как повернутый объект сцены имеет тот же набор особых точек, что и образец. Дескриптор был представлен в 2006 году Гербертом Бэйем.

Метод SURF ищет особые точки с помощью матрицы Гессе. Значение детерминанта матрицы Гессе (гессиан) используется для нахождения локального минимума или максимума яркости изображения. В этих точках значение гессиана достигает экстремума.

Гессиан инвариантен относительно вращения, но не инвариантен масштабу. Поэтому используются разномасштабные фильтры для нахождения гессианов. Для каждой особой точки высчитываются направление максимального изменения яркости (градиент) и масштаб, взятый из масштабного коэффициента матрицы Гессе. Градиент в точке вычисляется с помощью фильтров Хаара. Размер фильтра берется равным  $4s$ , где  $s$  – масштаб особой точки, черные области имеют значения  $-1$ , белые  $+1$ . Для эффективного вычисления фильтров Гессе и Хаара используется интегральное представление изображений. Интегральное представление является матрицей, размерность которой совпадает с размерностью исходного изображения.

После нахождения особых точек SURF формирует их дескрипторы. Дескриптор представляет собой набор из 64 (либо 128) чисел для каждой особой точки. Эти числа отображают флуктуации градиента вокруг особой точки. Поскольку особая точка представляет собой максимум гессиана, то это гарантирует, что в окрестности точки должны быть участки с разными градиентами. Таким образом, обеспечивается дисперсия (различие) дескрипторов разных особых точек.

Одним из основных подходов к обучению словаря дескрипторов является использование алгоритмов кластеризации, в частности, K - means, который разбивает множество объектов на заранее известное число кластеров. В основе данного алгоритма лежит итерационная процедура, в рамках которой вычисляются центроиды кластеров (как математическое

ожидание относящихся к данным кластерам объектов), а потом обновляется информация о принадлежности каждого объекта к кластерам путем выбора ближайшего центроида.

Большинство известных алгоритмов обучения с учителем требует описания каждого объекта в виде векторов одинаковой длины и последовательности. В связи с этим напрямую использовать вычисленные значения дескрипторов, объединенные в один вектор, для решения задачи классификации не представляется возможным, т.к. в общем случае число ключевых точек на изображениях различно. К тому же, такое представление в любом случае не обладало бы инвариантностью относительно многих преобразований изображения, т.к. при этом обычно изменяется расположение данных точек и, следовательно, расположение дескрипторов внутри объединенного вектора. Данная проблема решается при использовании bag - of - words подхода, в котором изображение описывается не самими дескрипторами, а частотами встречаемости их различных типов на изображении. Типы дескрипторов описываются словарем, который содержит центроиды кластеров дескрипторов особых точек. Таким образом, в случае, когда словарь уже вычислен, признаковое описание изображения вычисляется по следующей схеме:

- детектирование ключевых точек на изображении и вычисление их дескрипторов;
- нахождение для каждого вычисленного дескриптора ближайшего к нему центроида кластера;
- вычисление признакового описания изображения в виде нормированной гистограммы.



Рис. 1. Результат работы системы на дорожных знаках.

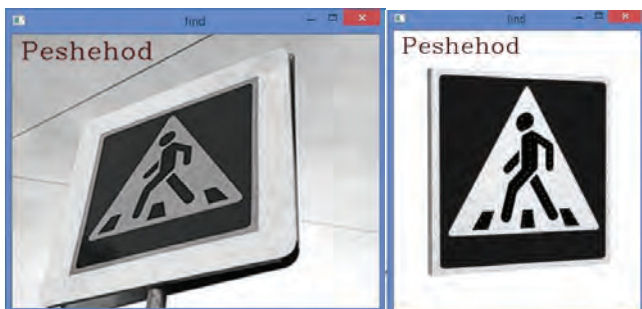


Рис. 2. Результат работы системы на дорожных знаках.

В результате была создана система распознавания указателей на основе метода мешка слов.

#### **Список использованной литературы:**

1. Gary Bradski, Adrian Kaehler. Learning OpenCV. – 2008. - O'Reilly, 577 с
2. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. - 2005. – Техносфера, 1073 с.  
© Т.А. Синичкина, 2016

**УДК 338.2**

**С.Р. Умерова**

Студентка 4 курса специальности «Менеджмент»

**М.К. Ильясова**

К.э.н., ст. преподаватель

кафедры менеджмента и государственного управления

ГБОУВО РК «Крымского инженерно - педагогического университета»

г.Симферополь,

Российская Федерация

### **ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ ТУРИЗМА**

В прошлом веке за счёт роста всех отраслей экономики уровень сервиса в туризме так же значительно вырос. Процессы глобализации и повышения конкурентной способности инновационной деятельности иностранных турфирм говорят о том, что необходимо резко повысить эффективность деятельности российских туристских компаний, что, в свою очередь, определяет актуальность исследования особенностей инновационной деятельности в туристической индустрии в современных условиях.

Характерным признаком развития современного общества являются инновации. И туризм – не исключение. Так как туристическая отрасль в настоящее время развивается очень быстро, то для поддержания конкурентоспособности на внутреннем и международном рынках необходимы нововведения, усовершенствование тур продукта, а так же самой системы туристической индустрии.

В условиях роста динамики внешней среды, что бы удовлетворить спрос потребителей на высоком уровне, необходимо всё время модернизировать свой продукт, повышать качество обслуживания, время обслуживания. В этом помогают достижения науки и техники в современном мире, что говорит о том, что обязательно необходимо развивать и финансировать инновации.

Туристическая индустрия – это целый комплекс, который включает в себя множество взаимосвязанных элементов: [2, с.55]

- туристический продукт, который предоставляется турами и туристическими услугами;
- субъектов туристической индустрии (органы управления туристической индустрией, научно - исследовательские институты);
- участники туризма, которым может являться каждый из нас, то есть тот, кто пользуется туристическим продуктом ;

- объекты туризма, которыми являются компании или физические лица, обеспечивающие услуги: размещение, питание, трансфер, туристские экскурсии и т.п.;
- организаторы туризма – к ним относятся операторы, агенты, сами турфирмы. Они разрабатывают туры, экскурсионные маршруты и продвигают свой товар на рынок, для дальнейшего сбыта.

В мире создаются и закрываются множество туристических компаний из-за жёсткой конкуренции. Динамика развития туризма в России не очень хороша из-за несовершенной материально - технической базы, отсутствия поддержки прогрессивных или инновационных предприятий государством, несовершенной законодательной базы, а также финансового кризиса в стране.

В качестве путей решения проблем предлагаются некоторые виды инноваций: [3, с.56]

- Продуктовая инновация – это внедрение совершенно нового продукта или доскональное усовершенствование старого. Это может быть создание абсолютно нового тура, новой экскурсионной программы и т.п.
- Ресурсные инновации – новые туристические ресурсы, которых еще в мире не было. Это может быть какое-то новое событие, чтобы собрать туристов, или построить какой-то новый комплекс, например, экстремальный туризм;
- Техно - технологическая инновация находит себе место в туристической индустрии в виде предложения новой технологии обслуживания туризма;
- Организационные инновации представлены в туристической индустрии использованием эффективной структуры управления и деятельности фирмы. Это использование систем управления гостиницей по контракту, развитие интегрированных гостиничных цепей, использование компьютерных клиентских баз данных.
- Маркетинговые инновации – это завоевание нового сегмента на рынке, то есть предоставление услуг отдельной категории людей. Это может быть предоставление туристских услуг людям с ограниченными возможностями.

Основная цель инноваций заключается в постоянном развитии продукта или услуги, или самой системы управления, постоянное усовершенствование или создание чего-то нового для поддержания конкурентоспособности в жёстких условиях.

В заключении можно сказать, туристические компании всегда должны соответствовать нынешним тенденциям и новшествам, поскольку готовый и функционирующий туристический продукт подлежит постоянной модернизации. Инновации в сфере туризма затрагивают не только непосредственно туристические компании, но и широкий спектр инфраструктурных организаций. Для развития туристической индустрии компании должны использовать инновации, как для борьбы с кризисами, так и инновации развития, чтобы выжить на рынке свободной конкуренции. Естественно, среда постоянно меняется и вместе с ней необходимо не только внедрять новые продукты на рынок, но и адаптироваться к изменениям, которые она предлагает.

#### **Список использованной литературы:**

1. [http://tourlib.net/statti\\_tourism/kalitvinceva2.htm](http://tourlib.net/statti_tourism/kalitvinceva2.htm)
2. Сенин В.С. Организация международного туризма / В. С. Сенин. - М.: Финансы и статистика, 2003. – 400с.
3. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент / Р. А. Фатхутдинов. - СПб.: Питер, 2013. – 398с.

© С.Р. Умерова, М.К. Ильясова, 2016

## ПЕРЕРАБОТКА И ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТВЁРДЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ежедневно в мире возникает огромное количество отходов: бытовых, промышленных и образующихся в последствии строительства и демонтажа зданий и сооружений. Использование этих отходов в качестве строительных материалов способствует уменьшению экологических проблем, внедрению инноваций в строительной сфере, сокращению потребления природных ресурсов и энергии, частичному решению проблемы утилизации отходов.

В настоящее время во многих странах отходы либо сжигаются, либо вывозятся на свалки. Это ведёт к загрязнению воздуха, усугублению парникового эффекта и загрязнению огромных территорий. Процентное соотношение твердых бытовых отходов (ТБО) представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Мировое процентное соотношение твердых отходов [4]

| Отходы<br>( % ) | Органические | Бумага | Пластик | Стекло | Металл | Другие |
|-----------------|--------------|--------|---------|--------|--------|--------|
|                 | 46           | 17     | 10      | 5      | 4      | 18     |

Строительная отрасль является мощным потребителем природных ресурсов, и использование ТБО в качестве строительных материалов является перспективной областью для исследований.

### *Переработка пластмасс в строительные материалы*

Период разложения пластмасс составляет около 500 лет [1].

Пластмассы стали неотъемлемой частью деятельности человека. Активное использование пластмасс связано с их высокими физико - механическими свойствами и сравнительно низкой стоимостью.

С 1950 года по 2001 год годовое мировое потребление пластмасс возросло от 5 млн. тонн до почти 100 млн. тонн в год, к 2025 году прогнозируется увеличение до 470 млн. тонн [2].

Полимербетон на основе вторичного полиэтилентерефталата (ПЭТ) в качестве связующего материала обладает высокой прочностью на сжатие и изгиб, достигает 80 % своей механической прочности в течение суток, однако обладает низким термическим сопротивлением.

Другие исследования показали, что полимербетон с использованием смолы из вторичного ПЭТ в течение 7 дней достигает механической прочности: на сжатие – 73,7 МПа, изгиб – 22,4 МПа, растяжение – 7,85 МПа, а модуль упругости составил 27,9 ГПа [5, с. 1478].

#### *Переработка текстильных отходов в строительные материалы*

Ткани из натуральных материалов разлагаются за 2 - 3 года, а период разложения тканей из синтетических материалов составляет около 40 лет [1].

С 1990 года по 2000 год потребление текстиля в мире возросло с 34,0 млн. тонн до 53 млн. тонн, а с 2016 по 2025 гг. прогнозируется рост с 99 млн. тонн до 142 млн. тонн [2].

Использование текстильных волокон как материала для производства легкого бетона, как армирующего элемента для цементных растворов, как вещества для армирования бетона, и в качестве волокнистых изоляционных материалов, демонстрирует улучшение физических и механических свойств бетона, а также долговечность, аналогичную свойствам стекла или полипропилена.

Использование текстильных отходов, а именно хлопка в сочетании с другими материалами, такими как известняк, зола, барит и бумага, при производстве кирпича и лёгких материалов, показывает, что полученный кирпич обладает хорошей термостойкостью, повышенной прочностью на сжатие, и огнестойкостью до 30 минут [5, с. 1479].

Также лёгкие строительные материалы, в составе которых присутствуют хлопковые отходы, зола и эпоксидная смола могут быть использованы для тепло - и звукоизоляции.

#### *Повторное использование отходов производства и переработки металлов в качестве строительных материалов*

Период разложения изделий из железа составляет 10 - 20 лет, изделия из алюминия до 500 лет [1].

Стальной шлак, являющейся побочным продуктом производства в процессе превращения железной руды или металлолома в сталь, является отходами, которые можно использовать в строительстве.

В Индии доменный шлак классифицируется как I группа отходов и используется в производстве цемента для повышения прочности и абразивной устойчивости.

При производстве кирпича введение стального шлака снижает температуру обжига, но при этом происходит уменьшение прочности на сжатие и обжиговой усадки [5, с. 1480]. Такие кирпичи могут быть использованы в качестве кирпичей третьего класса.

#### *Переработка стекла в строительные материалы*

В связи с тем что период разложения стекла длится более 1000 лет [1], возникает острая необходимость повторного использования отходов стекла.

Стекло может быть повторно использовано в строительной отрасли для изготовления окон, плитки, стекловолокну, наполнителей, брусчатки и заполнителя в бетонах.

Чистый сухой стеклянный порошок пригоден в качестве заменителя портландцемента в бетоне. Мелко перемолотое стекло, с частицами менее 38 мкм содержит высокое количество аморфного кремнезема, который проявляет пуццолановые свойства. Следовательно, использование измельчённого стекла в бетоне может быть предпочтительным с точки зрения свойств твёрдости и долговечности.

Также наблюдались значительные улучшения прочности на сжатие обожженного глиняного кирпича за счет добавления отходов стекла, так как частицы стекла усиливают действие спекания, что приводит к достижению более высокой прочности в кирпиче [5, с. 1480].

#### *Переработка бумаги в строительные материалы*

Период разложения офисных бумаг составляет 2 года, газет - 1 - 3 месяца, картонных коробок - 3 месяца [1].

С 1995 г. по 2005 г. потребление бумаги в мире возросло с 270 млн. тонн до 400 млн. тонн и прогнозируется рост на 2020 г. более 500 млн. тонн в год [2].

Макулатуру можно использовать в производстве строительных материалов таких как, армированный композитный цемент, строительные блоки, кирпичи.

Использование макулатуры в бетонах в роли легкого заполнителя, повышает изоляционные свойства и прочностные характеристики, а применение в качестве армирующего элемента способствует уменьшению усадки, повышению трещиностойкости и ударопрочности.

При производстве арболитовых строительных блоков с применением бумажных отходов наблюдались следующие показатели: прочность на сжатие в диапазоне 1,12 - 2,36 МПа и прочность на растяжение в диапазоне от 0,052 до 0,195 МПа [5, с. 1481].

#### *Вторичное использование щебня в строительных материалах.*

Использование переработанного заполнителя возможно при производстве силикатного кирпича, кирпича бетонного, брусчатки.

Бетон, содержащий вторичный очищенный крупный заполнитель в количестве не более 50 % от общего объема, имеет достаточную долговечность, технологичность и прочность, но даёт немного большую усадку, чем бетон, содержащий 100 % первичного крупного заполнителя.

В Гонконге исследования бетонного кирпича, блоков и брусчатки показали, что замена природных заполнителей, переработанным заполнителем в объеме 25 и 50 % мало повлияли на прочность при сжатии образцов кирпича и блоков. Но также наблюдалось, что при замене природного заполнителя более, чем на 50 % , прочность изделий на сжатие снижалась [5, с. 1482].

Таким образом, переработка бытовых отходов и повторное их использование является перспективным направлением развития строительной отрасли. Подобный подход позволяет улучшить и стабилизировать в дальнейшем экологическую ситуацию, сократить полезные территории, занимаемые свалками, а так же уменьшить степень потребление природных ресурсов для создания строительных материалов. Однако требуются более детальные дальнейшие исследования.

К сожалению, в Российской Федерации исследования и практика переработки бытовых отходов распространены не так широко, как в других развитых странах. Тем не менее, имеются предпосылки по улучшению данной ситуации. Так например в Приморском крае на о. Русский в 2014 году построен комплекс по переработке бытовых отходов в строительные материалы, и планируется достичь 75 - процентного уровня переработки отходов в регионе к 2017 году [3].

### **Список использованной литературы:**

- 1 «Общественный фонд ЮНИССОН» - Информационный портал [сайт] – Кыргызстан, 2015 – Режим доступа: [http:// www.unison.kg / gu](http://www.unison.kg/gu)
- 2 «Отходы.ру» - Справочно - информационная система [сайт] – Россия, 2015 – Режим доступа: [http:// www.waste.ru](http://www.waste.ru)
- 3 «Сделано у нас» - Информационный портал [сайт] – Россия, 2015 – Режим доступа: [http:// www.sdelanounas.ru / blogs / 49210 /](http://www.sdelanounas.ru/blogs/49210/)
- 4 «Экологический портал» - Информационный портал [сайт] – Россия, 2015 – Режим доступа: [http:// portaleco.ru](http://portaleco.ru)
- 5 International Journal of Civil, Environmental, Structural, Construction and Architectural Engineering Vol:9, No:12, 2015.

© Ю.О. Чернышев, К.А. Рудяк, 2016

### **УДК 36**

**М.М. Шапсигов**

к.э.н., доцент, кафедры гуманитарных,  
социальных и естественнонаучных дисциплин,  
БУКЭП, НАЛЬЧИКСКИЙ ИНСТИТУТ КООПЕРАЦИИ (филиал),  
г. Нальчик, Кабардино - Балкарская республика

**Р.Д. Кашежев**

студент ЭКБОП - 11, БУКЭП, НАЛЬЧИКСКИЙ ИНСТИТУТ КООПЕРАЦИИ (филиал),  
г. Нальчик, Кабардино - Балкарская республика

**А.Х. Кожеева**

студентка ЭКБОП - 1, БУКЭП, НАЛЬЧИКСКИЙ ИНСТИТУТ КООПЕРАЦИИ (филиал),  
г. Нальчик, Кабардино - Балкарская республика

## **ПРОГРАММНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Информационная система — это взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации для достижения цели управления.

Система информационной безопасности ИС строится на основе международного стандарта по обеспечению информационной безопасности ISO 17799 («Нормы и правила при обеспечении безопасности информации»). Стандарт ISO 17799 содержит общие рекомендации по организации системы информационной безопасности, обеспечивающей базовый уровень безопасности информационных систем, характерный для большинства организаций.

Стандарт ISO 17799 содержит следующие разделы, описывающие различные аспекты безопасности информационных систем: стратегия информационной безопасности; организационные вопросы; классификация информационных ресурсов; управление персоналом [2, с. 228].

Функции программно - технологической информационной безопасности информационной системы:

- гарантия непрерывности функционирования важнейших информационных систем (ИС), обеспечивающих безопасность людей и экологической обстановки;
- обеспечение защиты имущественных прав граждан, предприятий и государства в соответствии с требованиями гражданского, административного и хозяйственного;
- защита гражданских прав и свобод, гарантированных действующим законодательством (включая право на доступ к информации).

Анализ безопасности информационной системы при отсутствии злоумышленных дестабилизирующих факторов базируется на модели взаимодействия основных компонент, представленных на рис .1.

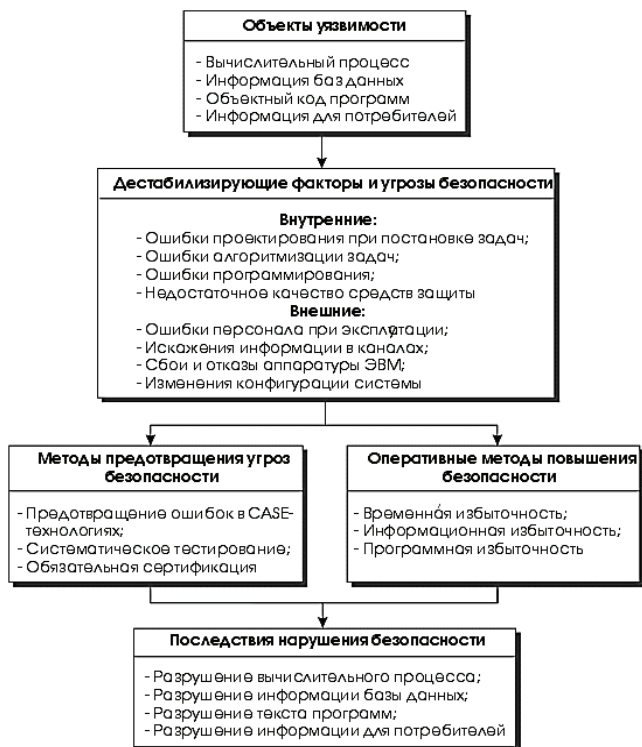


Рис. 1. Модель анализа безопасности информационных систем при отсутствии злоумышленных угроз.

Технические средства подсистем безопасности современных информационных систем выполняют следующие основные функции: аутентификация партнеров по взаимодействию, позволяющая убедиться в подлинности партнера при установлении соединения; аутентификация источника информации, позволяющая убедиться в подлинности источника сообщения; конфиденциальность данных, которая обеспечивает

защиту от несанкционированного получения информации; целостность данных, позволяющая обнаружить, а в некоторых случаях и предотвратить изменение информации при ее хранении и передаче; принадлежность, которая обеспечивает доказательство принадлежности информации определенному лицу [4, с. 15].

Программно - технологическая безопасность информационных систем оценивается по двум основным критериям:

1. Наличие и полнота политики безопасности - набор внешних и корпоративных стандартов, правил и норм поведения, отвечающих законодательным актам страны и регламентирующих сбор, обработку, распространение и защиту информации.

2. Гарантированность безопасности - мера доверия, которая может быть оказана архитектуре, инфраструктуре, программно - аппаратной реализации системы и методам управления ее конфигурацией и целостностью.

Эти общие положения являются основой для проектирования и реализации безопасности открытых информационных систем.

#### **Список использованных источников**

1. Козырев А.А. «Информационные технологии в экономике и управлении»: Учебник. - СПб.: Изд. - во Михайлова В. А., 2000. - 360 с.

2. Шапсигов М.М. [Текст] / Защита персональных данных в информационных системах / Шапсигов М.М. Материалы международной научно - практической интернет - конференция профессорско - преподавательского состава, аспирантов и студентов. - Белгород: Издательство БУКЭП, 2011. - с. 311 - 317

3. Шапсигов М.М. [Текст] / Методы и средства защиты информации в экономических информационных системах / Шапсигов М.М., Кунашева А.А. Социально - экономические проблемы инновационного развития: Материалы международной научно - практической конференции. - Воронеж, 2012. - с. 108 - 112.

4. Шапсигов М.М. [Текст] / Проблемы выбора и оценки эффективности информационной системы / Шапсигов М.М., Зыбина М.И. Социально - экономические проблемы инновационного развития: Материалы международной научно - практической конференции. - Воронеж, 2012. - с. 113 - 117.

5. Шапсигов М.М. [Текст] / Безопасность информационных ресурсов фирмы / Шапсигов М.М., «Информационные технологии и защита информации в бизнесе», материалы международной научно - практической конференции профессорско - преподавательского состава и аспирантов, Белгород: Издательство БУКЭП, 2013. с. 213 - 217.

6. Шапсигов М.М. [Текст] / Адаптивные сценарии обучения / Шапсигов М.М., Гучапшев Х.М. Управление экономическими системами: электронный научный журнал ВАК, № регистрации СМИ ЭЛ №ФС77 - 35217 от 06.02.2009 г., <http://www.uecs.ru>, 2014. - с. 95 - 101.

7. Шапсигов М.М. [Текст] / Особенности использования интернет технологий в образовательном процессе вуза / Шапсигов М.М., Гучапшев Х.М. Управление экономическими системами: электронный научный журнал ВАК, № регистрации СМИ ЭЛ №ФС77 - 35217 от 06.02.2009 г., <http://www.uecs.ru>, 2014. - с. 96 - 112.

© М.М. Шапсигов, А.Х. Кожаева, Р.Д. Кашежев, 2016.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОТИВАЦИИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ**

Итоги и эффективность труда персонала на предприятии во всех своих направлениях тесно связаны с мотивацией. Персонал с достаточной мотивацией - это сотрудники компании, продуктивные, которые желают и имеют все шансы делать данную ему работу и получать за это определенный заработок. Следовательно, установленные цели достигаются, а итоги работы улучшаются.

Мотивация - это единство внутренних и внешних движущих сил, которые побуждают человека или группу людей к работе, задающей границы, формы, степень активной деятельности, уровень издержек, старания, добросовестности, упорство и придающие ей направление, ориентацию на достижение целей компании, к эффективному исполнению принимаемых решений или намечаемых дел.

Мотивация служащих организации занимает одно из важнейших мест в управлении персоналом компании, потому что конкретно она является прямой предпосылкой их дальнейшего поведения. Тенденция работающих на достижение целей предприятия, соединение интересов всего рабочего персонала и компании в единстве считается главной задачей в управлении персоналом. Преобразование емкости труда, увеличение уровня образования, квалификации и социальных надежд рабочих увеличивает значимость мотивации как функции менеджмента, усложняет суть данного вида управленческой работы. В настоящее время, для успешной работы компании нужны инициативные и ответственные, серьезные сотрудники, как следует организованные и устремляющиеся к трудовой самореализации личности. Данные свойства персонала нелегко обеспечить при помощи только лишь классических форм материального стимулирования и жесткого наружного контроля, заработной платы и введения санкций. Лишь те сотрудники, которые понимают значение собственной работы и устремляющиеся к достижению собственных целей и целей всего предприятия, имеют все шансы на получение большого эффекта. Создание такого рабочего коллектива считается одной из главных задач мотивационного управления[1, стр.64].

Современные теории мотивации, которые базируются на итогах исследований психологии, признают, что настоящими причинами, которые принуждают человека работать во всю мощь, очень трудоемкие и разнообразные. По предположениям одних научных исследователей, деятельность человека считается его необходимостью (или же побуждениями). Другие ученые исходят из того, что деятельность человека аналогично считается и функцией его понимания и ожидания.

Система мотивации трудящихся имеет возможность базироваться на всевозможных методах, отбор которых находится в зависимости от проработки системы стимулирования в

фирме, всеобщей системы управления и отличительных характеристик самой фирмы. Классификация способов мотивации исходя из ориентации влияния на те или же иные потребности имеет возможность делиться на организационно - административные (организационно - распорядительные), социально - психологические и материальные. Способы стимулирования аналогично можно разбить на 4 главных вида: обогащение труда, материальные стимулы, целевое управление и ролевая система[3, стр.34].

Основными направлениями становления системы мотивации персонала хозяйствующих субъектов, в данный момент времени, считаются: функциональное формирование финансовых и социально - психологических способов стимулирования, ориентация на стратегию, осуществление партисипативного подхода к мотивационному процессу, интерес к личным мотивам труда и др.

Изучения ученых - социологов демонстрируют, собственно, основное место из числа способов мотивации занимает личная надбавка к заработной плате и оклад, а далее уже идут разновидности премий, кроме того выделяют материальную помощь, медицинское страхование и возможное оформление кредита. Необходимо выделить также и следующие методы мотивации: карьера, оплата путевок, подходящие условия труда, социальные отпуска и неплохой психологический климат коллектива[2, стр.66].

Введение действенной системы мотивации в фирме позволяет, с одной стороны, разрешить психологическую напряженность в коллективе, поскольку при ее построении необходимо учитывать удовлетворение работников своим трудовом. А если посмотреть с другой стороны, то она помогает решить экономические трудности, поскольку данная система имеет возможность помочь в повышении финансовых показателей деятельности компании и идти дальше по своему стратегическому плану.

#### **Литература:**

1. Галенко В.П., Страхова О.А., Файбушевич С.И. Управление персоналом и эффективность предприятий: учебное пособие. - М.: Финансы и статистика, 2008.
2. Бирюк А. Как мотивировать персонал к результативной постоянной работе: // «Бизнес без проблем – Персонал» // №5, 2002.
3. Якокка Л., Карьера менеджера: пер. с англ. М., 2001.

© В.И. Шафрановская, 2016

УДК 537.611, 530.146

**Ф.Ш. Шокиров**

к.ф. - м.н., с.н.с. Физико - технического института  
им. С.У.Умарова Академии наук Республики Таджикистан, г. Душанбе

### **ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТОПОЛОГИЧЕСКИХ ВИХРЕЙ ДВУМЕРНОЙ НЕЛИНЕЙНОЙ СИГМА - МОДЕЛИ С РАЗЛИЧНОЙ ИЗОСПИНОВОЙ ДИНАМИКОЙ**

**Аннотация:** Методами численного моделирования проведено исследование динамики взаимодействия топологических вихрей белавин - поляковского типа в  $(2+1)$  - мерной  $O(3)$  векторной нелинейной сигма - модели. Получены численно: модели распада топологических вихрей на локализованные возмущения, в которых сохраняется сумма индексов Хопфа; связанное устойчивое двухсолитонное состояние. Показано, что значение

частоты вращения изоспинов в расслоенном пространстве влияют на устойчивость топологических вихрей.

**Ключевые слова:** численное моделирование, распад топологических солитонов, нелинейная сигма - модель, изоспиновая динамика.

## Введение

В настоящей работе получены численные модели лобовых столкновений топологических вихрей (топологических солитонов, ТС) белавин - поляковского типа [1] в  $(2+1)$  - мерной анизотропной  $O(3)$  векторной нелинейной сигма - модели (ВНСМ). Напомним, что уравнения Лагранжа - Эйлера исследуемой модели [2 - 4] имеют следующий вид:

$$2\partial_\mu \partial^\mu \theta + \sin 2\theta (1 - \partial_\mu \varphi \partial^\mu \varphi) = 0, (1)$$

$$2 \cos \theta \partial_\mu \varphi \partial^\mu \varphi + \sin \theta \partial_\mu \partial^\mu \varphi = 0, \mu = 0, 1, \dots, D, D = 2,$$

где  $\theta(x, y, t)$  и  $\varphi(x, y, t)$  эйлеровы углы. Проведено численное исследование взаимодействия ТС (2) с ненулевым индексом Хопфа  $Q_t$  (топологический заряд, ТЗ) вида

$$\theta = 2 \arctg(r / R)^{Q_t}, \varphi = Q_t \chi - \omega \tau, (2)$$

$$r^2 = x^2 + y^2, \cos \chi = x / r, \sin \chi = y / r,$$

при  $\omega = \{0.5, 1.0, 2.0\}$  и  $Q_t = 3$ . Исследованы модели лобовых двухсолитонных столкновений ТС (2), движущихся во встречном направлении со скоростями  $v(t_0) = (0.0, 0.197)$ . Отметим, что наши численные модели созданы на основе трехслойных явных разностных схемах второго порядка точности  $O(h^2 + \tau^2)$  [5], с применением стереографической проекции и учетом теоретико - групповых особенностей конструкции класса  $O(N)$  ВНСМ теории поля [2 - 4]. Движение ТС вида (2) было задано преобразованием Лоренца на основе свойства лоренц - инвариантности  $O(3)$  ВНСМ (1). Заметим, что при  $\omega \neq 1$  ( $\omega = 1 / 2$ ,  $\omega = 2$ ) ТС вида (2) обладают дополнительной динамикой внутренней степени свободы в виде периодических изменений радиуса кольцеобразной формы плотности их энергии  $(DH)$  (осциллирующие ТС). Получены модели распада ТС вида (2) модели (1), а также связанное двухсолитонное осциллирующее состояние.

## Лобовые столкновения двумерных топологических солитонов

Приведем результаты исследований моделей лобовых столкновений ТС вида (2) анизотропной  $(2+1)$  - мерной  $O(3)$  ВНСМ обладающих частотой вращения изоспинов  $\omega = 1$  с аналогичными ТС с  $\omega = 1 / 2$  и  $\omega = 2$ . Заметим, что динамика взаимодействий ТС вида (2) в случаях:

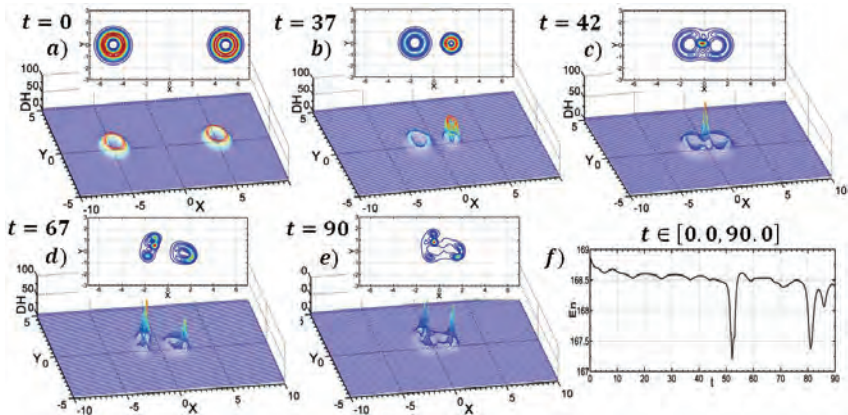
- $\omega_1 = 1, \omega_2 = 1$ ;
- $\omega_1 = 1 / 2, \omega_2 = 1 / 2$ ;
- $\omega_1 = 2, \omega_2 = 2$ ;

были исследованы в наших предыдущих работах (см., например [2 - 4] для случая  $\omega_{LR} = 1$ ). Были обнаружены ряд свойств, в том числе: распад ТС на локализованные возмущения (сохраняющие сумму  $Q_t$ ); поэтапная аннигиляция ТС по единицам  $Q_t$  (излучением энергии в виде линейных волн возмущений, распространяющихся со скоростью  $c$ ); дальноедействие ТС; взаимное притяжение и отталкивание ТС и т.д. Интеграл

энергии ( $En$ ), полученных в [2 - 4] моделей системы взаимодействующих ТС сохранялся с точностью  $\frac{\Delta En}{En} \approx 10^{-6} - 10^{-3}$ .

**Случай  $\omega_1 = 1, \omega_2 = 1/2$ .** На рис.1 приведен процесс эволюции (плотности энергии ( $DH$ ) и её контурной проекции) лобового столкновения ТС вида (2) (2+1) - мерной  $O(3)$  ВНСМ обладающие различной частотой вращения ( $\omega$ ) изотопических спинов в расслоенном пространстве. На рис. 1a слева расположен ТС с  $\omega = 1$ , справа расположен ТС с  $\omega = 1/2$ ; время моделирования  $t \in [0.0, 90.0]$ . ТС движутся во встречном направлении, начальная скорость ( $t_0 = 0.0$ ), заданная преобразованием Лоренца для обеих ТС равны по модулю:  $|v_{12}(t_0)| \approx 0.0995$ . При  $t = 37.8$  оба ТС проходят расстояние равное примерно  $s \approx 3.3$  единицам (рис.1b) и при  $t = 42.3$  (рис.1c) взаимодействуя, образуют связанное кольцообразное состояние, в центре которого сосредоточена плотная концентрация энергии. Далее ТС на короткий промежуток времени отделяются (рис.1d) и повторно, притягиваясь, образуют связанное кольцообразное состояние (рис.1e) аналогичное приведенному на рис.1c. Интеграл энергии системы взаимодействующих осциллирующих ТС сохраняется с хорошей точностью  $\frac{\Delta En}{En} \approx 10^{-4}$  (рис.1f). Заметим, что на краях области моделирования установлены специальные граничные условия, которые поглощают лишнюю энергию, излучаемую взаимодействующими ТС в виде линейных волн возмущений. Ниже рассмотрим процесс распада взаимодействующих ТС вида (2) модели (1) на локализованные возмущения (ЛВ).

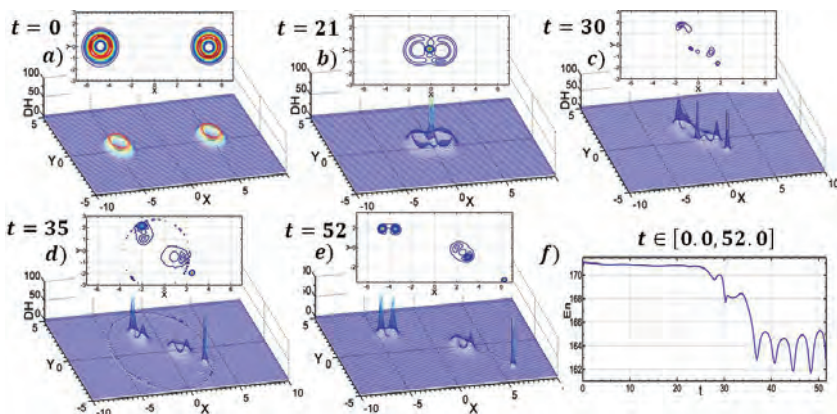
На рис.2 приведен аналогичный предыдущему эксперименту процесс эволюции лобового столкновения ТС вида (2) модели (1): слева расположен ТС с  $\omega = 1$ , справа расположен ТС с  $\omega = 1/2$  (рис.2a); время моделирования  $t \in [0.0, 60.0]$ . Отличие состоит, в том, что в этом случае начальная скорость ( $t_0 = 0.0$ ) обеих ТС увеличена почти в два раза:  $|v_{12}(t_0)| \approx 0.196$ .



**Рис.1.** Численная модель эволюции ( $DH$  и её контурный вид) лобового столкновения ( $|\vec{v}_{LR}(t_0)| \approx 0.0995$ ) ТС вида (2) модели (1) с индексом Хопфа  $Q_t = 3$  при  $\omega_L = 1.0$  и  $\omega_R = 0.5$ : а)  $t = 0.0$ ; б)  $t = 37.8$ ; в)  $t = 42.3$ ; д)  $t = 67.8$ ; е)  $t = 90$ ; ф) интеграл энергии ( $En$ ):  $t \in [0.0, 90.0]$ .

При  $t = 21.9$  оба ТС взаимодействуя, образуют связанное кольцообразное состояние (аналогично состоянию, приведенному на рис.1с), в центре которого сосредоточена плотная концентрация энергии (рис.2б). Далее при  $t = 30.0$  происходит распад ТС на 4 ЛВ с топологическими зарядами  $Q_t = 1$  (два ЛВ) и  $Q_t = 2$  (два ЛВ) (рис.2с). Но после небольшого промежутка времени один из ЛВ с ТЗ  $Q_t = 1$  разрушается в виде радиально - симметрично распространяющейся линейной волны (рис.2д). Оставшиеся 3 ЛВ сохраняя устойчивость, двигаются в различных направлениях от центра резонансной зоны (рис.2е). Интеграл энергии системы взаимодействующих ТС после аннигиляции одного из ЛВ ( $t > 35.0$ ) сохраняется с точностью  $\frac{\Delta E_n}{E_n} \approx 10^{-3}$  (рис.2ф).

**Случай  $\omega_1 = 1$ ,  $\omega_2 = 2$ .** Взаимодействие ТС вида (2) при  $\omega_1 = 1$  и  $\omega_2 = 2$ , движущихся во встречном направлении (лобовое столкновение) с равными по модулю скоростями  $|v_{12}(t_0)| \approx 0.0995$ , аналогичен процессу, приведенному на рис.1.

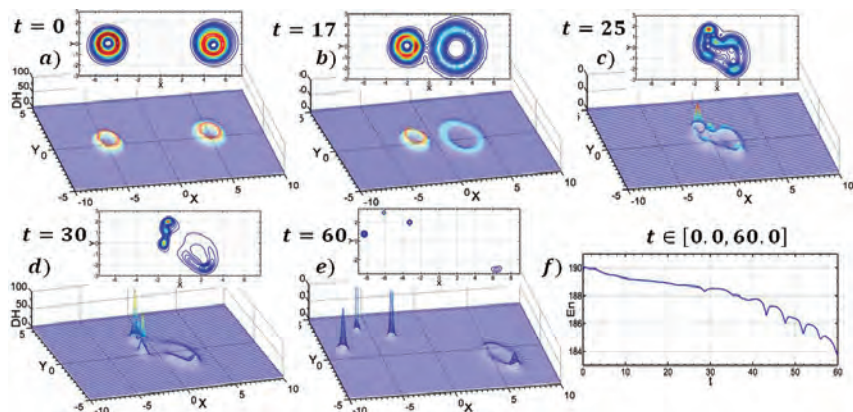


**Рис.2.** Численная модель эволюции ( $DH$  и её контурный вид) лобового столкновения ( $|\vec{v}_{LR}(t_0)| \approx 0.196$ ) ТС вида (2) модели (1) с индексом Хопфа  $Q_t = 3$  при  $\omega_L = 1.0$  и  $\omega_R = 0.5$ : **a)**  $t = 0.0$ ; **b)**  $t = 24.9$ ; **c)**  $t = 30.0$ ; **d)**  $t = 35.1$ ; **e)**  $t = 52.0$ ; **ф)** интеграл энергии ( $E_n$ ):  $t \in [0.0, 52.0]$ .

В этом случае, после столкновения ТС образуют связанное кольцообразное состояние, в центре которого сосредоточена плотная концентрация энергии. Интеграл энергии системы взаимодействующих ТС в данном случае сохранялся с точностью  $\frac{\Delta E_n}{E_n} \approx 10^{-3}$ . Далее аналогичный эксперимент был проведен при увеличенной скорости движущихся ТС.

На рис.3 приведен процесс эволюции лобового столкновения ТС вида (2) модели (1): слева расположен ТС с  $\omega = 1$ , справа расположен ТС с  $\omega = 2$  (рис.3а); время моделирования  $t \in [0.0, 60.0]$ . Начальная скорость ( $t_0 = 0.0$ ) обеих ТС:  $|v_{12}(t_0)| \approx 0.196$ . При  $t = 21.0$  оба ТС взаимодействуя (рис.3б), образуют связанное состояние (рис.3с) в течение времени  $t \in (17.0, 27.0)$ . Далее при  $t = 30.6$  на рис.3д приведен процесс распада право идущего ТС с  $\omega = 1$  на 3 ЛВ с топологическими зарядами  $Q_t = 1$ . Эти 3 ЛВ и оставшийся ТС с  $\omega = 2$  двигаются в противоположных направлениях от

резонансной зоны (рис.3е). Интеграл энергии системы взаимодействующих ТС сохраняется с точностью  $\frac{\Delta E n}{E n} \approx 10^{-3}$  (рис.3ф).



**Рис.3.** Численная модель эволюции ( $DH$  и её контурный вид) лобового столкновения ( $|\vec{v}_{LR}(t_0)| \approx 0.196$ ) ТС вида (2) модели (1) с индексом Хопфа  $Q_t = 3$  при  $\omega_L = 1.0$  и  $\omega_R = 2.0$ : **a)**  $t = 0.0$ ; **b)**  $t = 17.1$ ; **c)**  $t = 25.5$ ; **d)**  $t = 30.6$ ; **e)**  $t = 60.0$ ; **ф)** интеграл энергии ( $En$ ):  $t \in [0.0, 60.0]$ .

### Заключение

Таким образом, в настоящей работе было проведено численное исследование процессов взаимодействия ТС вида (2) с частотой вращения изотопического спина  $\omega_L = 1$  (2+1) - мерной  $O(3)$  ВНСМ и аналогичных осциллирующих ТС с отличающимися значениями  $\omega$ :  $\omega_R = \frac{1}{2}$  и  $\omega_R = 2$ . При скорости движения ТС  $|\vec{v}_{LR}(t_0)| \approx 0.0995$  взаимодействующие солитоны образуют устойчивое двух - солитонное связанное состояние (рис.1). Увеличение скорости движения взаимодействующих ТС до  $|\vec{v}_{LR}(t_0)| \approx 0.196$  приводит к распаду ТС на устойчивые ЛВ, которые сохраняют сумму индексов Хопфа  $Q_t$ . В случае  $\omega_L = 1 \leftrightarrow \omega_R = \frac{1}{2}$  (рис.2) оба ТС распадаются на 4 ЛВ, один из которых аннигилирует после короткого промежутка времени (рис.2d). В случае  $\omega_L = 1 \leftrightarrow \omega_R = 2$  (рис.3) ТС со значением  $\omega_L = 1$  распадается на 3 ЛВ с единичными индексами Хопфа. Второй солитон вследствие более высокого значения частоты вращения проекций изоспинов  $\omega_R = 2\omega_L$  в отличие от первого ТС не распадается и после столкновения, отражаясь, продолжает движение в обратном направлении (рис.3de). Проведенные эксперименты, в частности, показывают, что значения частоты вращения изотопических спинов в расслоенном пространстве ( $\omega$ ) влияют на устойчивость ТС вида (2) анизотропной (2+1) - мерной  $O(3)$  ВНСМ.

### Список использованной литературы:

1. Белагин А.А., Поляков А.М. Метастабильные состояния двумерного изотропного ферромагнетика // ЖЭТФ. – 1975. – 22(10). – с.503 - 506.

2. Муминов Х.Х., Шокиров Ф.Ш. Взаимодействие и распад двумерных топологических солитонов  $O(3)$  векторной нелинейной сигма - модели // ДАН РТ. – 2011. – т.54, №2. – с.110 - 114.
3. Муминов Х.Х., Шокиров Ф.Ш. Динамика взаимодействия двумерных топологических солитонов в  $O(3)$  нелинейной векторной сигма - модели // ДАН РТ. – 2010. – т.53, №9. – с.679 - 684.
4. Муминов Х.Х., Шокиров Ф.Ш. Численное моделирование дальнедействующих топологических вихрей двумерной нелинейной сигма - модели // Современные методы теории краевых задач: Материалы Международной конференции ВВМШ «Понтрягинские чтения - XXVI». – Воронеж: Издательский дом ВГУ. – 2015. – с.223 - 224.
5. Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука, 1977. – 657с.

© Ф.Ш. Шокиров, 2016

**УДК 373.2**

**Т.С. Щербакова**

**Л.А. Фисенко**

**Н.Ю. Смирнова**

воспитатели

АНО ДО «Планета детства «Лада», д / с №157 «Светлячок»

г.о. Тольятти, Российская Федерация

## **РОЛЬ ИГРЫ В РАЗВИТИИ И ВОСПИТАНИИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

Дошкольный возраст является ответственным этапом детства. Высокая сензитивность этого возрастного периода определяет большие потенциальные возможности разностороннего развития ребенка. Игра в дошкольном детстве имеет высокое развивающее значение.

Л.С. Выготский отмечал, что в дошкольном возрасте игра и занятия, игра и труд образуют два основных русла, по которым протекает деятельность дошкольников [2]. Выготский Л.С. видел в игре неиссякаемый источник развития личности, сферу, определяющую «зону ближайшего развития» [2].

В игровой деятельности наиболее интенсивно формируются психические качества и личностные особенности ребенка. Игровая деятельность влияет на формирование произвольности психических процессов. Так, в игре у детей начинает развиваться произвольное внимание и произвольная память. Кроме того, потребность в общении, в эмоциональном поощрении принуждает ребенка к целенаправленному сосредоточению и запоминанию.

Игровая ситуация и действия в ней оказывают постоянное влияние на развитие умственной деятельности ребенка. В игре ребенок учится действовать с заместителем предмета – он дает заместителю новое игровое название, в соответствии с которым и действует. В играх детей старшего дошкольного возраста уже не обязательны предметы -

заместители, так же как необязательны и многие игровые действия. Таким образом, игра в большой мере способствует тому, что ребенок переходит к мышлению в плане представлений.

В то же время опыт игровых и особенно реальных взаимоотношений ребенка в сюжетно - ролевой игре ложится в основу особого свойства мышления, позволяющего встать на точку зрения других людей, предвосхитить их будущее поведение и на основе этого строить свое собственное поведение.

Очень большое влияние игра оказывает на развитие речи. Игровая ситуация требует от каждого включенного в нее ребенка определенного уровня развития речевого общения. Необходимость объясниться со сверстниками стимулирует развитие связной речи.

Такой вид игровой деятельности как ролевая игра имеет определяющее значение для развития воображения. В игровой деятельности ребенок учится замещать предметы другими предметами, брать на себя различные роли. Эта способность ложится в основу развития воображения.

Влияние игры на развитие личности ребенка заключается в том, что через нее он знакомится с поведением и взаимоотношениями взрослых людей, которые становятся образцом для его собственного поведения и в ней приобретает основные навыки общения, качества, необходимые для установления контакта со сверстниками. Захватывая ребенка и заставляя его подчиняться правилам, содержащимся во взятой на себя роли, игра способствует развитию чувств и волевой регуляции поведения.

Продуктивные виды деятельности ребенка – рисование, конструирование – на разных этапах дошкольного детства тесно слиты с игрой. Внутри игровой деятельности начинает складываться и учебная деятельность, которая позднее становится ведущей деятельностью.

Лишение ребенка игровой практики – это лишение его главного источника развития: импульсов творчества, признаков и примет социальной практики, богатства и микроклимата коллективных отношений, активизации процесса познания мира.

Большое влияние на развитие игр оказывают знания, полученные дошкольниками в результате ознакомления с художественной литературой (чтение стихов, рассказов, разгадывание загадок), художественно - творческой деятельности (изготовление аппликаций, рисунков, подготовка атрибутов, места для игры), познавательной деятельности (беседы о профессиях, о труде взрослых, рассматривание фотографий).

Итак, игра в детском саду должна организовываться, во - первых, как совместная игра воспитателя с детьми, где взрослый выступает как играющий партнер и одновременно как носитель специфического «языка» игры. Естественное эмоциональное поведение воспитателя, принимающего любые детские замыслы, гарантирует свободу, самостоятельность и непринужденность, удовольствие ребенка от игры, способствует возникновению у детей стремления самим овладеть игровыми способами. Во - вторых, игра должна сохраняться как свободная самостоятельная деятельность детей, где они используют все доступные им игровые средства, свободно объединяются и взаимодействуют друг с другом, где происходит формирование конструктивных способов разрешения конфликтов, возникающих в процессе игры. Надо так организовать игру дошкольников, чтобы у них возникла необходимость обращаться за чем - либо к другим людям. Они на собственном опыте будут убеждаться, как важно умело налаживать контакты с окружающими.

Таким образом, игровая деятельность является необходимым условием для всестороннего развития и воспитания детей дошкольного возраста, при необходимости игру можно применять как коррекционный инструмент поведения. В процессе игры приобретаются важнейшие социальные навыки и социальный опыт, происходит развитие таких важнейших составляющих как память, воображение, координация движений, кроме того осуществляется коррекция страхов. Игровая деятельность оказывает в итоге влияние на процесс формирования личности ребенка в целом.

Учитывая все вышесказанное, особое внимание воспитателей дошкольных учебных заведений должно быть направлено на эффективную и правильную организацию игровой деятельности детей дошкольного возраста.

#### **Список использованной литературы:**

1. Бондаренко, А.К. Воспитание детей в игре [Текст] / А.К. Бондаренко. – М.: Просвещение, 2013.
2. Выготский, Л.С. Игра и ее роль в психическом развитии ребенка [Текст] / Выготский Л.С. – М.: Просвещение, 2015.
3. Выготский Л.С. Собрание сочинений: В 6 т. – Т.4. [Текст] / Л.С. Выготский. – М.: Педагогика, 2014.
4. Леонтьев, А.Н. Психическое развитие ребенка в дошкольном возрасте. // Вопросы психологии ребенка дошкольного возраста / А.Н. Леонтьева, А.В. Запорожец. – М.: ПИРАО, 2015.
5. Леонтьев, А.Н. Психологические основы дошкольной игры. [Текст] / А.Н.Леонтьева. – М.: Издательство МГУ, 2012.
6. Эльконин, Д.Б. Психология игры [Текст] / Д.Б. Эльконин. – М., 2013.

© Т.С. Щербакова, Л.А. Фисенко, Н.Ю. Смирнова, 2016

**УДК 621.357**

**Е. М. Юдина**

канд.техн.наук, доцент КубГАУ

г.Краснодар, РФ

**М. Р. Кадыров**

доцент КубГАУ

г.Краснодар, РФ

#### **ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ПРИ АБРАЗИВНОМ ИЗНАШИВАНИИ**

Исходя из специфики выполняемых операций большинство деталей сельскохозяйственных машин подвергается абразивному изнашиванию и его разновидностям: контактно - абразивному, гидро - и газоабразивному.

Многие исследователи отмечают, что его распространённость обусловлена тем, что многие детали машин, их рабочие органы и инструмент по характеру выполняемых

функций неизбежно соприкасается с материалами, способными вызвать процесс абразивного изнашивания. Абразивный износ нередко является доминирующим и в тех случаях, когда контакт с посторонними твёрдыми частицами не связан непосредственно с выполнением технологической операции, а обусловлен загрязнённостью среды (воздуха, воды, смазочных материалов, топлива).

Наиболее характерными представителями деталей, подверженных «чистому» абразивному изнашиванию являются плужные лемехи, лапы культиваторов и другие исполнительные элементы рабочих органов почвообрабатывающих, строительных и мелиоративных машин. Процесс взаимодействия этих рабочих органов при перемещении в почвенной среде сводится к воздействию на почву клина с плоской или криволинейной поверхностью. При этом происходит уплотнение, а затем и перемещение почвы по рабочей поверхности клина. Абразивные частицы изнашивают клин под действием приложенного к ним нормального и сдвигающего усилий. При этом нормальное давление почвы на клин состоит из динамического и статического давления пласта.

Гидроабразивное изнашивание является преобладающим для деталей гидравлических и топливных систем тракторов, комбайнов, сельскохозяйственных машин. Примерами деталей, подвергающихся газоабразивному изнашиванию, являются детали газораспределительных систем двигателей, лопатки вентиляторов, детали систем пневмотранспортирования.

По оценкам многих исследователей линейный абразивный износ 80 % деталей находится обычно в пределах 0,05...0,5 мм [1]. Только по ограниченной номенклатуре деталей (порядка 10 % ремонтного фонда): пальцы и звенья гусениц, беговые дорожки опорных катков и направляющих колёс, исполнительные рабочие органы почвообрабатывающих машин, абразивный износ достигает нескольких миллиметров. Выбор рационального метода восстановления таких деталей обусловлен величиной их износа, материалом детали, условиями её эксплуатации и другими параметрами.

Электроосажденные слои железа обладают рядом специфических свойств, которые в литературе объясняют их особой неявнокристаллической структурой, формируемой электрокристаллизацией [2]. Основой работы служил фактический материал работ, в которых рассмотрено влияние условий электролиза на субмикроструктуру и свойства электролитического железа, а также исследования авторов, выполненные в лаборатории гальванических покрытий ИПФ АН Молдовы [3].

Исследования структуры и свойств покрытий показывают, что железные покрытия в процессе электрокристаллизации насыщаются дефектами и предельно упрочняются. При этом их микротвердость достигает 6,0...6,5 ГПа, а величина блоков мозаики уменьшается до 90...80 Å°. Эти покрытия пронизаны сеткой трещин, свидетельствующих о переупрочнении и разрушении металла [2,4]. Однако износостойкость материалов определяется не только их прочностью, но и пластичностью [5]. Оптимальное сочетание этих параметров позволяет получить наибольшее сопротивление материала разрушению в микрообъемах в процессе его трения или наибольший путь трения до отделения частиц износа от поверхности. Проведенные исследования показали, что наибольшей износостойкостью обладают покрытия с деформационной структурой, не достигшей критического состояния. Поскольку электролитические железные покрытия в основном применяются для восстановления деталей, их влияние на динамические характеристики

сталей (ударную вязкость, демпфирование колебаний) представляют особый интерес. Для таких деталей двигателя как коленчатый вал, распределительный вал, оси важной эксплуатационной характеристикой является усталостная прочность. Электролитические покрытия могут ее изменять.

Сопоставление микротвердости, трещиноватости и усталостной прочности с размерами блоков мозаики показало, что эта классическая прочностная характеристика, как и все остальные, подчиняется закону Петча. Изменение усталостной прочности покрытий, полученных из различных электролитов, достаточно хорошо увязывается с их прочностными свойствами (например, покрытия, полученные из сернокислого электролита, раньше достигают области субмикротрещиноватости). В связи с этим, усталостная прочность, железненных из данного электролита образцов, раньше достигает определенного предела. Радикальным средством уменьшения опасности разрушения образцов при динамических нагрузках, в этой области, является создание искусственной микропористости, например, введение в электролитическое железо дисперсных твердых частиц. Как показали проведенные исследования [1,6], введение таких частиц в достаточном количестве позволяет почти в 2 раза повысить усталостную прочность железненных образцов и почти полностью снять опасность их ускоренного разрушения из-за развития готовых очагов разрушения.

В связи с этим, для повышения долговечности деталей машин, работающих в условиях абразивного изнашивания рекомендуется использовать композиционные покрытия или сплавы на основе железа [7].

#### **Список использованной литературы:**

1. Юдина Е.М., Гурьянов Г.В., Кисель Ю.Е., Лысенко А.Н. Стойкость композиционных покрытий при абразивном изнашивании // Сельский механизатор. 2015. №3. С.34 - 35
2. Гурьянов Г.В., Кисель Ю.Е., Юдина Е.М. Определение параметров микроструктуры электрохимических покрытий по их дилатации // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 43. С. 295 - 299.
3. Юдина Е.М. Повышение ресурса восстановленных деталей сельскохозяйственной техники композиционными гальваническими покрытиями на основе железа. Автореф. дисс. канд. техн. наук. Москва. – 1993. – 18 с.
4. Кисель Ю.Е., Кисель П.Е., Гурьянов Г.В., Юдина Е.М. Рассеяние микротвердости гальванических покрытий // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2009. № 19. С. 219 - 222.
5. Юдина Е.М., Кадыров М.Р. Некоторые аспекты связи структуры и механических свойств гальванических железных покрытий // Сборник научных трудов по материалам Международной научно - практической конференции 30 ноября 2015 г. «Наука и образование третьего тысячелетия» : Электронный научный журнал №2 (2). М.: «АР - Консалт», 2015 г. – С.250 - 253
6. Гурьянов Г.В., Кисель Ю.Е., Юдина Е.М., Юдин М.О. Влияние прочности компонентов электрохимических композитов на их износостойкость // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2013. №43. С.303 - 306.

7. Юдина Е.М. Повышение износостойкости рабочих поверхностей деталей композиционными покрытиями // В сборнике: Научные открытия в эпоху глобализации Сборник статей Международной научно - практической конференции. Уфа, 2016. С. 89 - 92.  
© Е.М. Юдина, М.Р.Кадыров, 2016

**УДК 622.276.6**

**А.Л. Яковлев**

Директор департамента проектирования ООО «КНГК - Групп»  
г. Краснодар, Российская Федерация

**О. В. Савенок**

доцент кафедры Нефтегазового дела имени профессора Г.Т. Вартумяна,  
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»  
доктор технических наук, доцент  
г. Краснодар, Российская Федерация

## **АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ РЕШЕНИЙ ПО ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ НЕФТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Из несцементированных пластов вместе с нефтью, газом и водой могут быть добыты несвязанные частицы коллектора и мелкодисперсные частицы. Оборудование ствола скважин компоновками для контроля за пескопроявлением без снижения продуктивности скважины, снижения дебита или сокращения объёма извлекаемых запасов является трудной и дорогостоящей операцией. Вынос песка (или пескопроявление) зависит от прочности пород, горных напряжений, типа добываемых флюидов и изменений дебита, связанного с падением давления или воронкой депрессии. Вынос песка увеличивается при росте темпов отборов, увеличении эффективных напряжений из - за выработки пласта и прорыве воды. На месторождениях Краснодарского края проблемы, связанные с выносом песка, варьируются от необходимости отделения песка в промысловых объектах и его утилизации, до эрозии подземного или устьевого оборудования и потери контроля за работой скважины.

Если в результате пескопроявления выходят из строя трубы или компоновка низа ствола скважины, то это может привести к снижению добычи и извлечения запасов или даже потерям в случае неоправданно высоких затрат на резку второго ствола или повторного бурения скважины. Контроль за выносом песка включает:

- ограничение дебитов скважин до величин ниже дебита начала пескопроявления;
- уплотнение несцементированных пластов;
- селективную или направленную перфорацию;
- создание гравийного фильтра или гидравлический разрыв пласта (ГРП) с последующим созданием фильтра.

Технология ГРП с созданием фильтра сочетает формирование коротких широких трещин гидроразрыва (или ГРП с выпадением расклинивающего агента (проппанта) в

конец трещины) и создание гравийного фильтра. Для борьбы с выносом песка в открытом стволе используются изолированные скважинные фильтры, создают гравийные фильтры, проводят ГРП с созданием фильтра и в последнее время используют расширяющиеся фильтры [1].

Несмотря на успешность применения в прошлом, технология ограничения добычи снижает рентабельность скважины и непрактична с точки зрения сегодняшней экономики, особенно для высокодебитных скважин с высокими капитальными затратами. Уплотнение нецементированных пластов приводит к фиксации зёрен породы с помощью закачиваемых в пласт смол или катализаторов, главным образом, через перфорационные отверстия в обсадной колонне. Создание блокирующих компонентов с помощью закачки реагентов и закачка отклоняющих агентов на больших интервалах и во всех перфорационных отверстиях является довольно трудной задачей. Селективная и направленная перфорация используется при попытке предотвратить вынос песка за счёт обхода слабосцементированных интервалов или выпрямления перфорационных каналов с максимальными горными напряжениями, повышающими устойчивость перфорационных каналов.

При использовании широко известного и эффективного метода борьбы с выносом песка для создания гравийного фильтра вокруг механических или металлических фильтров внутри перфорированной обсадной колонны или в открытом стволе закачивается зернистая среда или гравий. Гравий представляет собой чистый, окатанный природный песок или синтетический материал, зёрна которого достаточно малы, чтобы предотвратить попадание частиц пласта и некоторых мелкодисперсных частиц из добываемых флюидов, но достаточно велики, чтобы быть зафиксированными на месте с помощью металлических фильтров. В перфорационные отверстия и межтрубное пространство между скважинными фильтрами и перфорированной обсадной колонной или открытым стволом закачивают гравий и суспензию жидкости - носителя. Гравий осаждается при фильтрации жидкости - носителя в пласт или обратной циркуляции на устье через фильтры. На некоторых участках и при определённых пластовых условиях изолированные скважинные фильтры могут быть альтернативой созданию гравийного фильтра или ГРП с созданием фильтра. Гравийные фильтры имеют способность сохранять продуктивность скважин и предотвращать вынос песка в течение более продолжительных периодов из - за более высокой устойчивости ствола скважины. Правильный выбор фракции гравия и создание полного гравийного фильтра в заколонном пространстве позволяют стабилизировать пласты и защитить скважинные фильтры от эрозии и постепенного засорения [2].

Промысловый опыт иллюстрирует современную технологию очистки скважины, включая используемые химреагенты, методики и инструменты. Также рассматриваются моделирование создания гравийного фильтра, технологии создания гравийного фильтра при давлении выше давления разрыва пласта или с использованием жидкостей на нефтяной основе и расширяющиеся фильтры.

При большей площади контакта пласта со стволом скважины повышается продуктивность и приёмистость скважин, и снижаются потери давления и скорости фильтрации в пласте. Меньший перепад давления и пониженные скорости фильтрации также минимизируют вынос песка в некоторых пластах. При увеличении вязкости пластового флюида или снижении проницаемости и коэффициента песчаности (менее

продуктивный пласт, большее содержание илистых частиц и глин) возникает необходимость использовать ГРП с созданием фильтра для воздействия на пласт и ограничения выноса песка в слоистых пластах или многопластовых залежах. При снижении вязкости пластового флюида или увеличении проницаемости и коэффициента песчаности пласта (более продуктивный пласт, меньшее содержание илистых частиц и глин) использование перфорированной обсадной колонны снижает добычу, и эффект от воздействия может быть нейтрализован в результате образования местных сопротивлений в перфорационных каналах. В пластах месторождений Краснодарского края следует рассматривать технологию заканчивания открытым стволом с горизонтальными участками или с участками, имеющими большие углы отклонения в коллекторе, а также с использованием изолированных скважинных фильтров, созданием гравийных фильтров или установкой расширяющихся фильтров с целью предотвращения выноса песка.

В 1980 - 90 - х гг. изолированные скважинные фильтры были наиболее популярным решением для борьбы с выносом песка в открытых стволах. Создание гравийных фильтров на больших участках считалось технически и экономически невозможным. Устанавливались обычные проволочные фильтры в открытых стволах без создания гравийных фильтров, но, в конце концов, пришли к установке фильтров с предварительной набивкой сетчатого фильтра для повышения эффективности и надёжности их работы. Как правило, по причине большей площади притока начальные дебиты скважин с горизонтальными участками, законченными только скважинными фильтрами, выше, а дебиты на единицу длины ствола скважины меньше, чем в вертикальных скважинах. Однако во многих скважинах с низом, оборудованным только скважинным фильтром, продуктивность падает по мере засорения фильтра механическими примесями из пласта, и в итоге дебит падает до нуля по причине выноса песка из эродированных участков скважинного фильтра.

Первоначально изолированные скважинные фильтры спускали в скважину при промывке неподготовленным буровым раствором вместо чистой, отфильтрованной жидкости заканчивания. Плохая очистка и подготовка бурового раствора после бурения и перед установкой скважинных фильтров, а также отсутствие операции по удалению фильтрационной корки приводили к тому, что скважинные фильтры засорялись и снижали продуктивность скважин. Установка скважинных фильтров в открытых стволах эффективна во многих скважинах, но их эффективность и надёжность в каждом случае различна. Первоначально количество неудачных заканчиваний со скважинными фильтрами составляло 50 - 65 % , но сократилось почти до 20 % с развитием буровых растворов и технологий очистки забоя. В скважинах с реагирующими илами и глинами всё ещё имеет место большое количество неудачных заканчиваний по причине пескопроявления и снижения продуктивности скважин в результате засорения изолированных скважинных фильтров. Количество неудачных заканчиваний со скважинными фильтрами невелико, но при этом затрачивается лишнее время на ремонт. Однако некоторые скважины с низом, оборудованным изолированными скважинными фильтрами, дают заниженные дебиты из-за пескопроявления, засорения фильтра и эрозии, но ещё не перешли в разряд неудачных заканчиваний.

Лицензиаты продолжают разрабатывать рекомендации и определять критерии выбора технологий борьбы с пескопроявлением в скважинах. Выбор между индивидуальными

скважинными фильтрами и гравийными фильтрами зависит от проницаемости пласта, содержания глин и мелкодисперсных частиц в коллекторе, размера и сортировки зёрен в дополнении к устойчивости ствола скважины и количества алевролитовых и глинистых пропластков, вскрытых в интервале ствола. Если дебиты невысоки и ожидаемый срок эксплуатации скважины составляет два - три года, то индивидуальные скважинные фильтры могут быть хорошим решением для скважин с ограниченными извлекаемыми запасами по причине низких затрат на их установку. В дополнение к прочности и проницаемости породы определяющими факторами при выборе скважинного фильтра и гравия являются отсортированность и однородность зёрен, а также содержание мелкодисперсных частиц в пласте. Однородность служит показателем вариации размера зёрен от большого до маленького. Отсортированность является мерой изменения размера зёрен породы от крупно - до мелкозернистого.

Если вероятность выноса песка невелика, то индивидуальные скважинные фильтры могут быть использованы в «чистых» (с низким содержанием мелкодисперсных частиц), однородных песчаниках с высоким коэффициентом песчаности, равномерно отсортированных и крупнозернистых – с медианным размером зёрен (D50) более 200 мкм. Для слабосцементированных среднезернистых песчаников (медианный размер (D50) около 125 мкм) первичными факторами при выборе являются однородность размеров зёрен и содержание мелкодисперсных частиц. Если пласты имеют плохо отсортированные зёрна или содержание мелкодисперсных частиц более 5 % , то следует рассматривать вариант создания гравийного фильтра для борьбы с эрозией при выносе песка и с засорением скважинного фильтра в результате миграции мелкодисперсных частиц. Слабосцементированные мелкозернистые песчаники, как во многих пластах месторождений Краснодарского края, как правило, содержат большое количество мелкодисперсных частиц и глин (частиц с размерами менее 44 мкм), что делает применение индивидуальных скважинных фильтров непрактичным.

В скважинах с «грязными» (с большим содержанием мелкодисперсных частиц) или неоднородными несцементированными плохо отсортированными мелкозернистыми (медианный размер зёрен (D50) около 80 мкм) пластами низкой проницаемости следует намыывать гравийные фильтры, поскольку индивидуальные скважинные фильтры не смогут сохранять продуктивность скважин и обеспечивать надёжную и длительную защиту от выноса песка. Другим вариантом является технология ГРП с созданием фильтра. В дорогих высокодебитных скважинах высокозатратные ремонтные работы могут отрицательно сказаться на рентабельности месторождения или экономике всего проекта. Для таких дорогостоящих и зависящих от риска скважин неопределённость и данные по высокому количеству неудачных заканчиваний с использованием индивидуальных скважинных фильтров оправдывает использование намытых гравийных фильтров [9].

Если пласты не совсем чистые, с хорошо отсортированными зёрнами, то в нагнетательных скважинах с возможным пескопроявлением, в основном, и следует использовать технологию заканчивания с намывкой гравийного фильтра, чтобы избежать дорогостоящих ремонтных работ, особенно при больших удельных извлекаемых запасах на скважину. В низкодебитных нефтяных скважинах также необходимо намыывать гравийные фильтры, когда пескопроявление и эрозия скважинных фильтров могут поставить под удар безопасность эксплуатации.

Индивидуальные скважинные фильтры могут быть обоснованно использованы в определённых случаях:

- неморские скважины с небольшим сроком эксплуатации и однонаправленным смятием ствола скважины, независимо от величины дебита;
- малодобитные неморские скважины с несколькими глинистыми или алевролитовыми пропластками и частичным смятием ствола скважины или с его отсутствием;
- неморские нагнетательные скважины с небольшим кольцевым пространством между скважинным фильтром и стволом скважины, которое ограничивает фильтрацию вокруг скважинных фильтров.

Данные случаи достаточно часто встречаются на месторождениях Краснодарского края, что подчёркивает актуальность рассматриваемого способа, но на одном применении фильтров закипаться не стоит.

Наиболее распространены химические методы крепления призабойной зоны пласта (ПЗП) с использованием различных синтетических смол – карбамидоформальдегидных [3 - 6], фенолформальдегидных, эпоксидных [1, 7] и др. Для создания проницаемого состава вводят различные добавки: газообразующие (вспененные составы), пористые, добавки, удаляемые при действии растворителей, температуры, давления и т.п. Все вышеперечисленные способы приводят к значительному снижению проницаемости. При закачивании консолидирующего состава для связывания между собой частиц проницаемость коллектора уменьшается на 60 - 80 %, что резко снижает дебит скважины.

Одной из передовых разработок для борьбы с пескопроявлениями является создание проницаемого фильтра на основе синтетической смолы [8]. В этом случае достаточно, чтобы были созданы прочные связи между зёрнами или группой зёрен, обеспечивающие требуемые физико - механические свойства породы. Была изучена возможность закрепления песка смолой с неполным заполнением межзернового пространства путём последовательного закачивания изопропилового спирта, синтетической смолы и отвердителя. В качестве синтетических смол используются технологичные, доступные и дешёвые смолы: карбамидоформальдегидная смола КФЖ, ацетоноформальдегидная смола АцФ и фенолформальдегидная смола «Арзамит». В качестве отвердителя карбамидоформальдегидной и фенолформальдегидной смол была 24 % - ная соляная кислота, а в качестве отвердителя ацетоноформальдегидной смолы – 20 % - ный водный раствор едкого натра. Проведённые исследования показали, что первоначальное закачивание изопропилового спирта независимо от типа смолы влияет на эффективность закрепления песка смолой: изопропиловый спирт растворяет в себе содержащуюся в призабойной зоне скважины воду. За счёт удаления воды из призабойной зоны и предотвращения разбавления смолы водой прочность отвердевшей смолы не снижается.

Закачивание отвердителя необходимо производить при максимальном расходе, чтобы до отверждения смолы выдавить её основной объём из ПЗП. В данном случае будет отверждаться только смола, обволакивающая песчинки, поровое же пространство останется открытым для последующего притока нефти. Закачивание каждого реагента происходит через несколько часов: оптимальное время выдержки изопропилового спирта, фенолформальдегидной смолы не менее восьми часов, увеличение времени выдержки более восьми часов не влияет на эффективность технологии, но нецелесообразно из - за роста затрат времени. При времени выдержки менее восьми часов снижается

эффективность крепления песка. Технология предотвращения выноса песка осуществляется с использованием стандартного оборудования и технических средств, применяемых при капитальном ремонте скважин.

Одной из наиболее передовых технологий является технология вскрытия пласта боковыми стволами малого диаметра. Впервые вскрытие пласта боковыми стволами малого диаметра, как сформировавшаяся технология, было использовано в Новом Свете, получив достаточно широкое распространение в США и Колумбии, а затем также применялось в Канаде, Мексике, Боливии, Аргентине, Чили, на Ближнем Востоке. Многие зарубежные компании занимаются разработкой и внедрением таких технологий, которые ещё далеки от совершенства и имеют ограничения по глубине работ, ориентации в пространстве и протяжённости стволов. С недавнего времени к решению задачи вскрытия пласта боковыми стволами подключились российские и белорусские компании. Данные технологии имеют разную техническую и технологическую базу, различные методы и приёмы работ, но объединены общей целью – вскрытие пласта боковыми стволами малого диаметра, имеющими своё начало в непосредственной близости от интервала перфорации и протяжённостью от нескольких метров до сотни метров. Большая часть разрабатываемых технологий основана на гидромониторной проходке боковых стволов, но также есть компании, разрабатывающие проводку коротких боковых стволов механическим способом.

Технологии гидромониторного вскрытия пласта боковыми стволами малого диаметра появились на российском нефтегазовом рынке в 2002 году. Широкую популярность приобрела технология радиального вскрытия пласта (RDS), разработанная американской компанией «Radial Drilling Services Inc.», создателем и руководителем которой является Хенк Джелсма. Пионером использования технологии RDS в России стала Татнефть – компания, смело внедряющая инновации. Спустя некоторое время к многообещающей технологии обратились Лукойл, ТНК - BP, Газпром. Сегодня практически все крупные российские нефтегазодобывающие компании испытали технологию RDS.

Принцип работы технологии основан на гидромониторном разрушении горных пород. В самом общем виде это выглядит так.

До начала радиального вскрытия бригада КРС осуществляет подготовку скважины. Для этого извлекает подземное оборудование, производит шаблонирование эксплуатационной колонны. В очищенную от парафина и других отложений скважину в интервал продуктивного пласта на НКТ спускается отклоняющий башмак, имеющий специальный канал для прохождения инструмента (фрезы) и рукава с гидромониторной насадкой. Установка отклоняющего башмака производится с геофизической привязкой к продуктивному пласту. Инжектор с установленным на нём гусакон монтируется на противовыбросовое оборудование (ПВО) на устье скважины.

Затем собирается компоновка (рисунок 1) для фрезерования окна в колонне. С помощью фрезы (рисунок 2), спускаемой в скважину на гибкой трубе и приводимой в движение винтовым забойным двигателем (с частотой вращения не менее 100 об. / мин.), осуществляется фрезерование отверстия в эксплуатационной колонне.

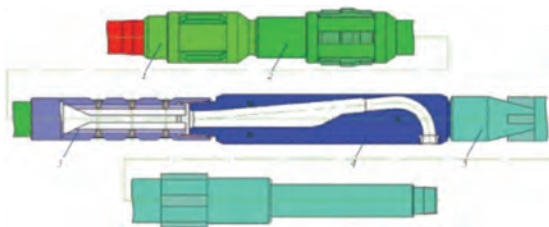


Рисунок 1 – Компоновка направляющая:

- 1 – фрикционный узел; 2 – локатор муфтовых соединений;  
3 – направляющая; 4 – башмак отклоняющий; 5 – якорь

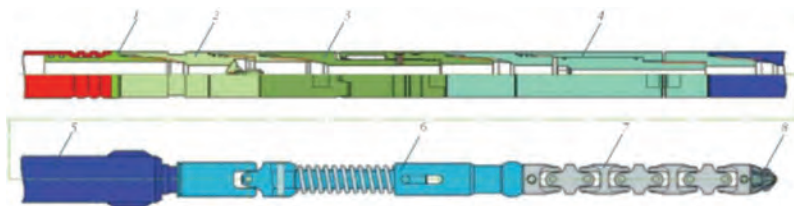


Рисунок 2 – Компоновка для фрезерования:

- 1 – соединитель; 2 – клапан обратный; 3 – разъединитель аварийный;  
4 – механизм доворота; 5 – ВЗД; 6 – механизм нагружения;  
7 – гибкий вал; 8 – инструмент

Далее на гибкой трубе в скважину спускается компоновка для вскрытия пласта, состоящая из гидромониторной (струйной) насадки и рукава высокого давления, армированного специальным, гибким и прочным материалом – кевларом. Насосом высокого давления по гибкой трубе подаётся жидкость к гидромониторной насадке, струи которой производят разрушение породы и за счёт реактивной тяги способствуют продвижению компоновки по пласту. Размер отверстия зависит от скорости проникновения насадки в пласт и составляет в среднем 25 - 50 мм в диаметре. Процесс проходки контролируется с поверхности по натяжению гибкой трубы (при работе на неглубоких скважинах) и по датчику веса трубы (при работе с инжектором). Время проводки одного канала длиной до 100 м составляет порядка 5 - 10 минут. Количество радиальных стволов в одной скважине по технологии не ограничено. Они могут выполняться как на одном, так и на нескольких уровнях [4].

После завершения всех этих операций по радиальному вскрытию пласта поднимают колонну НКТ с отклоняющим башмаком. Затем спускают в скважину компоновку для добычи и запускают скважину в работу. Этот процесс занимает от двух до четырёх суток, соответственно простой скважины составляет от двух до четырёх рабочих дней.

В состав комплекса (рисунок 3) входит:

- полуприцеп;
- кабина оператора;
- узел намотки гибкой трубы;
- гидростанция привода узла намотки гибкой трубы;

- желоб направляющий;
- противовыбросовое оборудование;
- блок насосной установки;
- рабочая ёмкость;
- система контрольно - регистрирующая;
- компоновка направляющая;
- компоновка для фрезерования окна в эксплуатационной колонне;
- компоновка для создания бокового канала в продуктивном пласте.

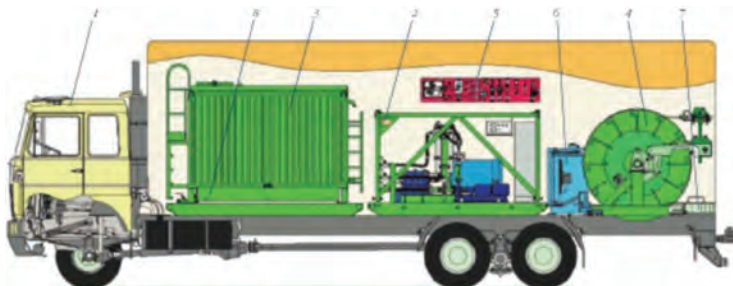


Рисунок 3 – Установка для радиального вскрытия пласта (9500×2440×2440):

- 1 – шасси типа МАЗ; 2 – установка насосная; 3 – ёмкость;  
 4 – узел наматки гибкой трубы; 5 – система управления; 6 – гидросистема;  
 7 – сборное основание; 8 – скважинное оборудование;

Технологии вскрытия пласта боковыми стволами малого диаметра актуальны как метод интенсификации и метод повышения отдачи пласта на всех стадиях жизни месторождения. По сравнению с ГРП данная технология уступает в удельной эффективности, но несравненно эффективнее при необходимости избирательного подхода по интервалам воздействия и пространственному направлению. Кроме того, данная технология не воздействует на крепь обсадной колонны и применима при близком расположении водоносных объектов, а в нефтяных залежах позволяет проводить интенсификацию в непосредственной близости от газовой шапки. Деликатность технологии вскрытия пласта боковыми стволами малого диаметра позволяет использовать её даже тогда, когда другие методы интенсификации не применимы. Эффективна технология в случаях приобщения к разработке значительно расчленённых объектов и малых по мощности, когда многостадийный гидроразрыв становится не эффективен по ценовым критериям. Технологии вскрытия пласта боковыми стволами малого диаметра очень адаптивны к совместному использованию с другими технологиями и позволяют проводить глубоко проникающие кислотные обработки, борьбу с пескопроявлениями, извлечение высоковязкой нефти и др.

#### Список использованной литературы:

1. Бабазаде Э.М. Роль интеллектуальных скважин в осуществлении контроля над пескопроявлением // ELMİ ƏSƏRLƏR ♦ PROCEEDINGS ♦ НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» 03.2011. – С. 39 - 43. Режим доступа: [http://www.socar.az/1/Babazade\\_39-43.pdf](http://www.socar.az/1/Babazade_39-43.pdf)

2. Султанов Б.З., Орекешев С.С. Вопросы выноса песка в процессе эксплуатации нефтяных скважин // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело» [Электронный ресурс]. – Выпуск 1 / 2005 (первое полугодие 2005 г.). Режим доступа: [http://www.ogbus.ru/authors/Sultanov/Sultanov\\_1.pdf](http://www.ogbus.ru/authors/Sultanov/Sultanov_1.pdf)

3. Булатов А.И., Савенок О.В. Заканчивание нефтяных и газовых скважин: теория и практика: учеб. пособие для вузов. – Краснодар: Просвещение - Юг, 2010. – 539 с.

4. Пирвердян А. М. Защита скважинного насоса от газа и песка. – М.: Недра, 1986. – 120 с.

5. Тананыхин Д.С. Обоснование технологии крепления слабосцементированных песчаников в призабойной зоне нефтяных и газовых скважин химическим способом: диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. – СПб.: ФГБОУ ВП «Национальный минерально - сырьевой университет «Горный», 2013.

6. Попов П.И. Ликвидация пескопроявлений – технология вывода скважин из бездействия // Совещание по рассмотрению результативности геолого - техниче - ских мероприятий (ГТМ) на фонде скважин ОАО «Газпром» // ООО «Нефтегазтехнология». – Кисловодск, 02 - 06 апреля 2012 г. Режим доступа: <http://n-gt.ru/Ликвидацияпескопроявлений.pdf>

7. Аксёнова Н.А. Исследование и разработка техники, технологии заканчивания скважин с неустойчивыми коллекторами: диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. – Тюмень: Тюменский государственный нефтегазовый университет, 2004.

8. Кудрявцев И.А. Совершенствование технологии добычи нефти в условиях интенсивного выноса мехпримесей (на примере Самотлорского месторождения): диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. – Тюмень: Тюменский государственный нефтегазовый университет, 2004.

9. Рики Дж. Арментор, Майкл Р. Уайз и др. Предотвращение выноса песка из добывающих скважин // Нефтегазовое обозрение, лето 2007. – С. 4 - 17. Режим доступа: [http://www.slb.com/~media/Files/resources/oilfield\\_review/russia07/sum07/01\\_RegainingSandControl.pdf](http://www.slb.com/~media/Files/resources/oilfield_review/russia07/sum07/01_RegainingSandControl.pdf)

© А.Л. Яковлев, О.В. Савенок, 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| С.Е.Алексенцева<br>ДИСПЕРСНОУПРОЧНЁННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ,<br>ПОЛУЧЕННЫЕ УДАРНЫМ НАГРУЖЕНИЕМ ПОТОКОМ<br>ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ЧАСТИЦ                            | 3  |
| З.Э. Алиева<br>ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ<br>ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ                                                 | 7  |
| Э.С. Алимова<br>ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ТУРИСТИЧЕСКОЙ ФИРМЫ                                                                                                 | 9  |
| Ю.А.Балакин, А.А.Будник, И.В.Соколов<br>МОДЕРНИЗАЦИЯ МОДЕЛИ<br>СТРУКТУРЫ – ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА<br>ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ<br>КОМБИНИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ | 11 |
| А.М. Батьковский<br>ПОДСИСТЕМА МОНИТОРИНГА<br>В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ<br>ПРЕДПРИЯТИЯМИ ОПК                                                        | 16 |
| А.М. Батьковский<br>ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ<br>СОЗДАНИЯ БАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЕННО - ТЕХНИЧЕСКОГО<br>ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ        | 18 |
| А.М. Батьковский<br>ПРОГНОЗ РИСКА ВОЕННО - ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ<br>ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ                                                          | 20 |
| А.М. Батьковский<br>ОЦЕНКА РИСКА ВЫПОЛНЕНИЯ ВОЕННО - ТЕХНИЧЕСКИХ<br>ПРОЕКТОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ                                                      | 23 |
| А.М. Батьковский<br>АНАЛИЗ ВЕРОЯТНОСТИ УСПЕШНОГО ЗАВЕРШЕНИЯ<br>ВОЕННО - ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ<br>НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ                             | 25 |
| А.М. Батьковский<br>ИНСТРУМЕНТАРИЙ УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛИЗАЦИОННЫМИ<br>МОЩНОСТЯМИ ПРЕДПРИЯТИЙ                                                                          | 27 |
| А.М. Батьковский<br>СТРУКТУРИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ<br>ПРЕДПРИЯТИЯМИ ОБОРОННО - ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА                                                        | 29 |

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| А.М. Батьковский<br>ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ<br>И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ<br>В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ         | 31 |
| А.М. Батьковский<br>НОВЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ<br>ВЗАИМОСВЯЗИ ВОЕННЫХ УГРОЗ<br>И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ ГОСУДАРСТВА                  | 33 |
| А.М. Батьковский<br>МОБИЛИЗАЦИОННЫЕ МОЩНОСТИ<br>ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ                                       | 36 |
| М.А. Батьковский<br>ФАЗЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ<br>ОБОРОННО - ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА                                               | 38 |
| М.А. Батьковский<br>СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ<br>ОБОРОННО - ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА                           | 40 |
| М.А. Батьковский<br>РОЛЬ ПРЕДПРИЯТИЙ ОПК В ВОЕННО - ТЕХНИЧЕСКОМ<br>ОБЕСПЕЧЕНИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ                   | 42 |
| М.А. Батьковский<br>КРИЗИС ВОЕННО - ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ<br>БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ В КОНЦЕ XX - НАЧАЛЕ XXI ВЕКА<br>И ЕГО ПРИЧИНЫ | 44 |
| М.А. Батьковский<br>СОЗДАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО СЕКТОРА В<br>ЪЖБ ОБОРОННО - ПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ                             | 46 |
| М.А. Батьковский<br>ОЦЕНКА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ,<br>ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В ОБОРОННО - ПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ              | 48 |
| М.А. Батьковский<br>ОШИБКИ ЛИБЕРАЛЬНЫХ ЭКОНОМИСТОВ<br>В ОБЛАСТИ ВОЕННО - ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ<br>БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ          | 51 |
| М.А. Батьковский<br>ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГРАММНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ<br>РАЗВИТИЯ ОБОРОННО - ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА                   | 53 |
| М.А. Батьковский<br>ИНДИКАТОРЫ РАЗВИТИЯ ОБОРОННО - ПРОМЫШЛЕННОГО<br>КОМПЛЕКСА                                                     | 56 |

|                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| М.А. Батьковский<br>ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВОЙ<br>УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБОРОННО -<br>ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА                   | 59 |
| И. Н. Буцук, И. Г. Мельникова<br>ЛЕГКИЕ СТАЛЬНЫЕ ТОНКОСТЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ<br>В СТРОИТЕЛЬСТВЕ (ЛСТК)                                                | 61 |
| А. А. Веселов<br>РЕВОЛЮЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ XXI ВЕКА                                                                                      | 64 |
| Э. Р. Винтер, А. А. Гуляшинов<br>СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОНАГЕВА МИСЕРОВ<br>ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ                             | 65 |
| В.Н. Волков<br>АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ                                                                                                    | 70 |
| А. Д. Голодникова, Э. Б. Адельсеитова<br>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАКТОРОВ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА<br>КАК ЗАЛОГ УСПЕШНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФИРМЫ                       | 72 |
| А. А. Гуляшинов, Э. Р. Винтер<br>ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО КРИСТАЛЛИЗАТОРА<br>ДЛЯ ЛИТЬЯ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ                                     | 74 |
| А. А. Гуляшинов, Э. Р. Винтер<br>СПЛАВЫ АЛЮМИНИЯ<br>С КРЕМНИЕМ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ                                                                     | 75 |
| М.Я. Елифанцева, Н.Н. Нигрей<br>ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ В РАСПОЗНАВАНИИ ЧЕЛОВЕКА<br>ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ ЕГО ЛИЦА В ПРОЦЕССЕ<br>ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ | 76 |
| М.А. Камалова<br>ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА<br>НА ПОДЗЕМНЫЙ НЕФТЕПРОВОД                                                                           | 81 |
| Е. В. Кангина<br>КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ                                                                                           | 84 |
| В. В. Каретников, А. И. Соколов, И. Г. Кузнецов<br>ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТИ<br>РЕЧНЫХ АИС В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЗАИМНЫХ ПОМЕХ  | 86 |
| А.В. Картамышев<br>ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАГРУЗКИ ПРОЦЕССОРОВ<br>В МУЛЬТИПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМАХ<br>ВЫСОКОЙ ГОТОВНОСТИ                                        | 88 |

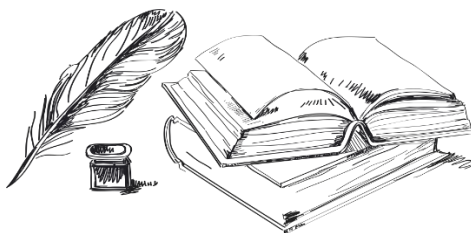
|                                                                                                                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Р. С. Киселев<br>ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ<br>РАСЧЕТА СТОИМОСТИ ПРОДУКТОВ СТРАХОВАНИЯ                                                                                                | 91  |
| Ю.В. Ключникова<br>РИСКИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ                                                                                                                             | 93  |
| А. С. Кожинов<br>ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ                                                                                                                               | 95  |
| Е. О. Красавина, А. И. Фаздалова, Л. В. Плотникова<br>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА<br>ПРИ ПОСТРОЕНИИ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ УСТАНОВКИ<br>«РЕКТИФИКАЦИОННАЯ КОЛОННА - ТЕПЛОВОЙ НАСОС» | 97  |
| Д.О. Крылов, В.Ю. Шаврин, А.В. Тимофеев<br>ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАЧИМОСТИ ДИСЦИПЛИН<br>С УЧЕТОМ КОМПЕТЕНТНОСТИ ТРЕБОВАНИЙ РАБОТОДАТЕЛЕЙ                                               | 99  |
| Д.О. Крылов, В.Ю. Шаврин, А.В. Тимофеев<br>РЕАЛИЗАЦИЯ НОВОГО МЕТОДА АНАЛИЗА ДАННЫХ<br>И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ К ИССЛЕДОВАНИЮ<br>ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СТРАН МИРА                                    | 101 |
| А.С. Лазарев<br>ИНФОРМАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ВОДЫ В СЕТЯХ ХОПФИЛДА                                                                                                                                   | 103 |
| В.И. Леухин, В.Д. Бондаренко<br>РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО<br>СООТВЕТСТВИЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗОБРАЖЕНИЯ                                                                              | 106 |
| Е.Г. Малеев<br>ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО<br>ДВИЖЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ                                                                                                            | 108 |
| Е.А. Малинова, А.Ю. Пучков<br>ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ<br>ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПОСОБНОСТИ К НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ                                                                          | 114 |
| А. Н. Манвелов, А. Я. Пономарев, В. И. Шмырев<br>РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ<br>СТОЧНЫХ ВОД С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИХ УСТАНОВОК                                       | 117 |
| Е.Ю. Маслова, Р.С. Должиков<br>ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ВИДЫ ПЛАТЕЖНЫХ СИСТЕМ                                                                                                                    | 120 |
| Е.Ю. Маслова, С.Б. Кадырова<br>ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ БАНКОВСКОЙ КАРТЫ                                                                                                                           | 123 |
| Е.Ю. Маслова, Е.Н. Прибыткова<br>НАЦИОНАЛЬНАЯ ПЛАТЕЖНАЯ СИСТЕМА РОССИИ                                                                                                                          | 126 |

|                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| И.А. Маяцкая, Б.М.Демченко, А.Е. Федченко<br>УСИЛЕНИЕ КОЛОНН ВНЕШНИМ АРМИРОВАНИЕМ<br>В ПОПЕРЕЧНОМ НАПРАВЛЕНИИ                                         | 129 |
| И.А. Маяцкая, А.Е. Федченко, А.И. Полисмаков<br>УСИЛЕНИЕ ВНЕЦЕНТРЕННО - СЖАТЫХ КОЛОНН<br>ПРИКЛЕИВАНИЕМ ПОЛОС ИЗ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА             | 131 |
| М.Д. Мевляинов<br>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОГАЗА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ<br>ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ С ПОМОЩЬЮ ДВИГАТЕЛЯ СТИРЛИНГА                                          | 133 |
| Л.Н. Музыченко, И.Н. Буцук<br>УСИЛЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ<br>И СООРУЖЕНИЙ                                                                  | 137 |
| А.А. Насырова<br>ТРАГИКОМЕДИЯ ФЛОРИДА БУЛЯКОВА<br>«ЛЮБИШЬ – НЕ ЛЮБИШЬ?»                                                                               | 142 |
| М.И.Нитефор, Э. Б. Адельсеитова<br>СТИМУЛИРОВАНИЕ СБЫТА<br>КАК КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ МАРКЕТИНГА ФИРМЫ                                                      | 143 |
| А. М. Новикова<br>ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕНЕДЖМЕНТА<br>ИНФРАСТРУКТУРЫ СОЦИАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ<br>ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕСТИНАЦИИ МЕТОДОМ DEA – АНАЛИЗА        | 145 |
| Ю.С. Носова, Д.И. Степанов<br>ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФРЕЙМВОРКОВ<br>НА ТРУДОЕМКОСТЬ И СРОКИ РАЗРАБОТКИ ПО                                              | 147 |
| Г.С. Осипов, Н.С. Вашакидзе, Г.В. Филиппова<br>ТЕХНОЛОГИИ НЕЧЕТКОГО ЛОГИЧЕСКОГО ВЫВОДА<br>В СИСТЕМАХ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ                                 | 149 |
| В.В. Проскурина<br>РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АРОЧНЫХ ЗДАНИЙ<br>И СООРУЖЕНИЙ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ<br>(ПВХ И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ) | 152 |
| А. М. Романова<br>ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ<br>ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ                                                                      | 154 |
| М.В. Романова<br>ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВРЕДНЫХ ПРИМЕСЕЙ<br>В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ<br>НА ЗДОРОВЬЕ ЖИТЕЛЕЙ БОЛЬШИХ ГОРОДОВ<br>НА ПРИМЕРЕ Г.О. ТОЛЬЯТТИ      | 156 |

|                                                                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| О.Л. Селяничев, Л.Н. Виноградова, Н.А. Оборотова<br>РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ<br>ИНФОРМАЦИОННОГО ТЕРМИНАЛА ДЛЯ ВУЗА                                                 | 158 |
| Н.В.Сердюкова, Т.Э.Шульга, И.Н.Фомин<br>МЕТОД ФОРМАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ЗАДАЧ ВЫБОРА<br>ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНИКО - ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ<br>ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ | 160 |
| Н.В.Сердюкова, Т.Э.Шульга, И.Н.Фомин<br>СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНИКО - ЭКОНОМИЧЕСКИХ<br>ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ<br>ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ      | 163 |
| В.В. Симаков, Л.В. Никитина<br>ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ<br>ШИРОКОЗОННЫХ ГАЗОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ<br>НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ                                      | 167 |
| Т.А. Синичкина<br>РАСПОЗНАВАНИЕ УКАЗАТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ МЕШКА СЛОВ                                                                                                               | 169 |
| С.Р. Умерова, М.К. Ильясова<br>ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ<br>ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ<br>В СФЕРЕ ТУРИЗМА                                                                          | 172 |
| Ю.О. Чернышев, К.А. Рудяк<br>ПЕРЕРАБОТКА И ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ<br>ТВЁРДЫХ ОТХОДОВ<br>В КАЧЕСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ                                                   | 174 |
| М.М. Шапсигов, Р.Д. Кашежев, А.Х. Кожаева<br>ПРОГРАММНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ<br>ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ                                                               | 177 |
| В.И. Шафрановская<br>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОТИВАЦИИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ                                                                                                         | 180 |
| Ф.Ш. Шокиров<br>ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ<br>ТОПОЛОГИЧЕСКИХ ВИХРЕЙ ДВУМЕРНОЙ НЕЛИНЕЙНОЙ<br>СИГМА - МОДЕЛИ С РАЗЛИЧНОЙ ИЗОСПИНОВОЙ ДИНАМИКОЙ                      | 181 |
| Т.С. Щербакова, Л.А. Фисенко, Н.Ю. Смирнова<br>РОЛЬ ИГРЫ В РАЗВИТИИ И ВОСПИТАНИИ ДЕТЕЙ<br>ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА                                                                | 186 |
| Е. М. Юдина, М. Р. Кадыров<br>ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН<br>ПРИ АБРАЗИВНОМ ИЗНАШИВАНИИ                                                                             | 188 |

А.Л. Яковлев, О. В. Савенок  
АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ РЕШЕНИЙ  
ПО ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ НЕФТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

191



## **УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!**

**Приглашаем Вас принять участие в Международных научно-практических конференциях проводимых нашим центром.**

Форма проведения конференций: заочная, без указания формы проведения в сборнике статей;

По итогам конференций издаются сборники статей. Сборникам присваиваются соответствующие библиотечные индексы УДК, ББК и международный стандартный книжный номер (ISBN)

**Всем участникам высылается индивидуальный сертификат участника, подтверждающий участие в конференции.**

В течение 10 дней после проведения конференции сборники статей размещаются на сайте [aeterna-ufa.ru](http://aeterna-ufa.ru), а также отправляются в почтовые отделения для осуществления рассылки. Рассылка сборников производится заказными бандеролями.

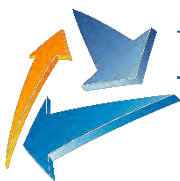
**Сборники статей размещаются в научной электронной библиотеке [elibrary.ru](http://elibrary.ru) и регистрируются в наукометрической базе **РИНЦ** (Российский индекс научного цитирования)**

Стоимость публикации от 130 руб. за 1 страницу. Минимальный объем - 3 страницы

С информацией и полным списком конференций Вы можете ознакомиться на нашем сайте [aeterna-ufa.ru](http://aeterna-ufa.ru)

**Научно-издательский центр «Аэтерна»**

<http://aeterna-ufa.ru> +7 (347) 266 60 68 [info@aeterna-ufa.ru](mailto:info@aeterna-ufa.ru)



# ИННОВАЦИОННАЯ НАУКА

ISSN 2410-6070

**Свидетельство о регистрации СМИ – ПИ №ФС77-61597**

**Договор о размещении журнала в НЭБ (РИНЦ, [elibrary.ru](http://elibrary.ru))**

**№103-02/2015**

**Договор о размещении журнала в "КиберЛенинке" ([cyberleninka.ru](http://cyberleninka.ru))**

**№32505-01**

## УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

**Приглашаем Вас опубликовать результаты исследований в  
Международном научном журнале «Инновационная наука»**

Журнал «Инновационная наука» является ежемесячным изданием. В нем публикуются статьи, обладающие научной новизной и представляющие собой результаты завершённых исследований, проблемного или научно-практического характера.

Периодичность выхода: 1 раз месяц. Статьи принимаются до 12 числа каждого месяца. В течение 20 дней после издания журнал направляется в почтовые отделения для осуществления рассылки.

Журнал размещён в научной электронной библиотеке **elibrary.ru** и зарегистрирован в наукометрической базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования)

**Научно-издательский центр «Аэтерна»**

<http://aeterna-ufa.ru>

+7 (347) 266 60 68

[science@aeterna-ufa.ru](mailto:science@aeterna-ufa.ru)

**Научное издание**

**ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА:  
ПРОБЛЕМЫ  
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

**Сборник статей  
Международной научно-практической конференции  
10 февраля 2016 г.**

**В авторской редакции**

Подписано в печать 14.02.2016 г. Формат 60х84/16.

Усл. печ. л. 14,30. Тираж 500. Заказ 375.

**Отпечатано в редакционно-издательском отделе  
НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «АЭТЕРНА»  
450076, г. Уфа, ул. М. Гафури 27/2  
<http://aeterna-ufa.ru>  
[info@aeterna-ufa.ru](mailto:info@aeterna-ufa.ru)  
+7 (347) 266 60 68**