

ISSN 2072-0297



# МОЛОДОЙ<sup>®</sup> УЧЁНЫЙ

международный научный журнал



**13**  
2017  
Часть I

16+

ISSN 2072-0297

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

Международный научный журнал

Выходит еженедельно

№ 13 (147) / 2017

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Главный редактор:** Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

**Члены редакционной коллегии:**

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам

Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук

Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г.**

Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе elibrary.ru.

Журнал включен в международный каталог периодических изданий «Ulrich's Periodicals Directory».

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

#### **Международный редакционный совет:**

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)

Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)

Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)

Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)

Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)

Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)

Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)

Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)

Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)

Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)

Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)

Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)

Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)

Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)

Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, заместитель директора (Узбекистан)

Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)

Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)

Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)

Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)

Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)

Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)

Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)

Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)

Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)

Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)

Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)

Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)

Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)

Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)

Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)

Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)

**Руководитель редакционного отдела:** Кайнова Галина Анатольевна

**Ответственные редакторы:** Осянина Екатерина Игоревна, Вейса Людмила Николаевна

**Художник:** Шишков Евгений Анатольевич

**Верстка:** Бурьянов Павел Яковлевич, Голубцов Максим Владимирович, Майер Ольга Вячеславовна

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; http://www.moluch.ru/.

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый».

Тираж 500 экз. Дата выхода в свет: 19.04.2017. Цена свободная.

Материалы публикуются в авторской редакции. Все права защищены.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

---

---

**Н**а обложке изображен *Александр Романович Лурия* (1902–1977) — выдающийся ученый, специализирующийся в области психофизиологии поражений мозга, нейропсихологии и нейролингвистики, один из создателей российской нейропсихологии, ученик Л. С. Выготского.

Родился в Казани, в семье медиков. Отец был известным терапевтом, который занимался частной практикой, а мать — стоматологом.

В 1921 году Александр Лурия окончил Казанский университет, но на этом не остановился и в 1937 году получил второе высшее образование, окончив Первый Московский медицинский институт. Уже во время обучения Александр Романович преподавал, вел научно-исследовательскую работу. Во время Великой Отечественной войны ученый, будучи научным руководителем восстановительного госпиталя в Кисегаче, активно изучал различные патологии головного мозга и затем защитил докторскую диссертацию. В 1945 году Лурия продолжил эти исследования уже в должности профессора Московского государственного университета, позднее он возглавил кафедру нейро- и патопсихологии факультета психологии МГУ.

Именно Александр Романович Лурия ввел в России понятие нейропсихологии как смежной области нескольких отраслей медицины: неврологии, физиологии и психологии. Главным делом его жизни было создание теории

системной мозговой организации высших психических функций. С помощью этих исследований ученый открыл совершенно новый подход к пониманию нейропсихологических синдромов: взаимосвязи речи и движений, действий и памяти.

Следуя концепции Л. С. Выготского, Лурия вместе с другими учеными создал основу для теории культурно-исторического фактора в развитии психологии, внес значительный вклад в развитие генетической психологии в России.

Работая над взаимосвязями эмоциональных проявлений и моторики, мозговой активности, проявляющейся под действием психоэмоциональных факторов, Александр Романович разработал способ выявления «аффективных следов преступления», принципы которого позднее сделали возможным создание детектора лжи.

Большое значение имели исследования Лурии в области детской психологии. В 1950-е годы Александр Романович работал с детьми с различными формами умственной отсталости и изучал нарушения нейродинамики в речевой и двигательной системе, создал классификацию форм умственной отсталости.

Умер Александр Романович Лурия в Москве в 1977 году в возрасте 75 лет.

*Людмила Вейса, ответственный редактор*

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИНФОРМАТИКА

<b>Атаманов Ю. С., Гордеев С. Н., Гончарук В. С.</b> Начало работы с IBM Data Studio.....	1
<b>Воробьева С. А.</b> Выделение границ фонем речевого сигнала с помощью мел-частотных спектральных коэффициентов .....	2
<b>Ганиев А. А.</b> Обнаружения вредоносных программ-ботнетов на основе облака ОС Android .....	6
<b>Гореликов Р. С., Гореликова Ю. С.</b> Методология создания интернет-магазина .....	9
<b>Кожевникова И. С.</b> Тенденции безопасности интернет-вещей .....	11
<b>Папинашвили В. Г.</b> Интерактивный подход к решению задач линейного программирования методом больших штрафов .....	14
<b>Пугач А. С.</b> Базовые принципы построения системы синтеза речи .....	16
<b>Саяркин Л. А., Зайцева А. А., Лапин С. П., Домбровский Я. А.</b> Программно-аппаратные средства защиты автоматизированных систем от несанкционированного доступа .....	19
<b>Харченко Б. Е.</b> Автоматизированная разработка базы данных Oracle с помощью CA ERWin Data Modeler.....	22
<b>Чураков Д. Ю., Царькова Е. Г., Воротникова Т. Ю.</b> Математическое моделирование задачи синтеза интегрированной системы безопасности с применением экспертных оценок.....	25

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Bereza A. N., Kutsowa E. L., Pawłowa K. A.</b> Analyse der wichtigsten Formen von E-Commerce.....	28
---	----

<b>Виноградов В. А.</b> Результаты исследования характеристик амортизаторов из композитных материалов .....	31
<b>Дронов Д. Р.</b> Разработка политики безопасности предприятия, занимающегося разработкой программного обеспечения.....	37
<b>Жилин В. В., Дроздова И. И.</b> Основные методы защиты современных мобильных устройств.....	41
<b>Злобин А. Н., Фурцева Н. В., Сидоркин Д. О., Комаров Ю. Я., Сильченков Д. Д.</b> Применение перекрестка с двойным симметричным перестроением для совершенствования организации дорожного движения (ОДД) на участке в г. Волгограде .....	44
<b>Kadirov M. M.</b> Increasing the efficiency of intrusion detection systems in the info communication systems .....	46
<b>Каримова Н. О.</b> Автоматизированные системы управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования.....	49
<b>Кириллова К. В.</b> Альтернативный вариант построения RFID-ворот HF-диапазона .....	51
<b>Кириин А. П., Виноградова М. В.</b> Активный клиент веб-приложения для репозитория методических материалов .....	54
<b>Колесников И. Н., Финогеев А. Г.</b> Интерфейс и веб-сервис для системы средств контроля обучающихся в образовательных учреждениях .....	60
<b>Логинев И. Д.</b> Обработка и сегментация тепловизионных изображений.....	62
<b>Назарова К. Е.</b> Разработка программного средства управления системой защиты информации.....	72

<b>Пинчукова К. В., Глазкова Я. В., Кужугалдинова З. Б.</b> Перспективы использования картона и гофрокартона в упаковочной отрасли .....75	<b>Стеблева И. В., Завгородняя Д. В., Куражова Ю. В.</b> Проблемы и перспективы глобальной навигационной спутниковой системы .....92
<b>Пинчукова К. В., Глазкова Я. В., Кужугалдинова З. Б.</b> Исследование окислительной активности хлорсодержащих окислителей .....77	<b>Ткачева М. С., Левицкий А. А.</b> Проблемы транспортной системы г. Краснодара и их решение с помощью внедрения информационных технологий .....94
<b>Пинчукова К. В., Глазкова Я. В., Кужугалдинова З. Б.</b> Анализ основных направлений практического применения хлорсодержащих окислителей .....80	<b>Турсунов Б. Д., Суннатов Ж. Б.</b> Совершенствование технологии вторичного дробления безвзрывным методом .....97
<b>Пинчукова К. В., Глазкова Я. В., Кужугалдинова З. Б.</b> Адгезивные материалы, используемые в производстве картона и гофрокартона .....82	<b>Файзуллаев И. М., Хушвактов Х. Х.</b> Коррозия и ее последствия ..... 100
<b>Пинчукова К. В., Глазкова Я. В., Кужугалдинова З. Б.</b> Действие модифицирующих добавок в составе крахмальных клеев на качество упаковочных видов картона и гофрокартона .....85	<b>Хашимова М. А., Егорова Н. А., Мукольянц А. А.</b> Результаты исследования и лабораторных испытаний многокомпонентных ингибиторов коррозии стали полимерного типа на основе фосфорсодержащих соединений и полиэлектролитов ..... 101
<b>Софронеева С. Н., Кирилова А. С., Вахрушкина А. В., Онисковец Р. В.</b> Совершенствование методики календарного планирования в составе ПОС в условиях Якутии .....88	<b>Юлдашева М. Т.</b> Информационные и коммуникационные составляющие процесса передачи знаний ..... 104

# ИНФОРМАТИКА

## Начало работы с IBM Data Studio

Атаманов Юрий Сергеевич, студент;  
 Гордеев Сергей Николаевич, студент;  
 Гончарук Владимир Сергеевич, студент  
 Научный руководитель: Сухомлинов Анатолий Иванович, профессор  
 Дальневосточный федеральный университет (г. Владивосток)

IBM Data Studio входит во все сборки DB2. IBM Data Studio предоставляет единую интегрированную среду для администрирования баз данных и разработки приложений. Она позволяет выполнять задачи, связанные с моделированием и проектированием базы данных, разработкой приложений баз данных, администрированием и управлением базами данных, настройкой производительности SQL и мониторингом баз данных в едином инструменте. Это идеальный инструмент, который может принести большую пользу среди команды с различными ролями и обязанностями.

Полный клиент включает в себя как возможности администратора базы данных, так и возможности разработки приложений. Среда разработки основана на Eclipse. Это обеспечивает совместную среду разработки, интегрируя ее с другими передовыми инструментами на базе Eclipse, такими как InfoSphere Data Architect и Runtime pureQuery InfoSphere Optim.

Клиент для администратора — это часть полного клиента. Он по-прежнему предоставляет широкий

спектр функций администратора баз данных, таких как управление экземплярами DB2, управление объектами, управление данными и настройка запросов. Поддерживаются основные задачи разработки приложений, такие как построитель SQL запросов, изменение запросов, визуальные пояснения, отладка, редактирование и выполнение подпрограмм DB2. Используйте полный клиент для расширенных функций разработки приложений.

Каждая задача, которую вы должны выполнить для базы данных, требует сначала установить соединение с базой данных. Чтобы подключиться к базе данных из IBM Data Studio, нажмите ПКМ по каталогу «Базы данных» в окне «Обзор источников данных».

В окне «Новое соединение» вы видите, что вы можете использовать IBM Data Studio для подключения к различным источникам данных IBM, а также к источникам данных, отличным от IBM. Здесь необходимо ввести параметры подключения. На рисунке 2 показан пример.

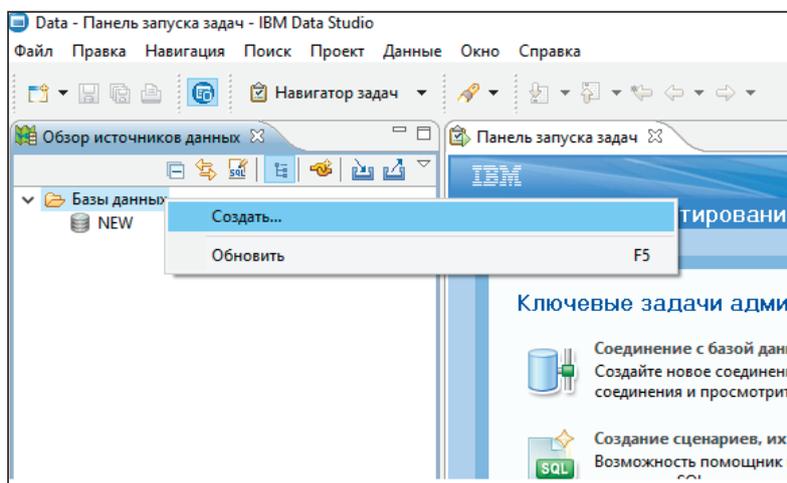


Рис. 1. Создание нового соединения с базой данных 1

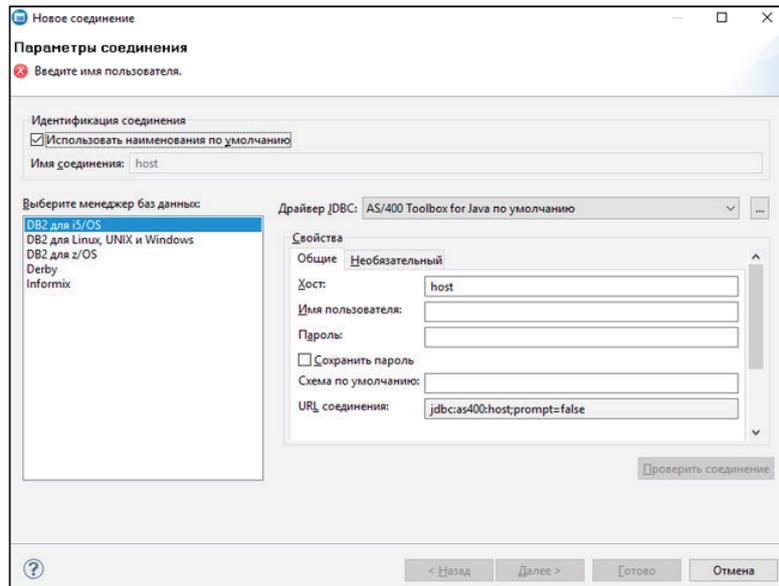


Рис. 2. Создание нового соединения с базой данных 2

Выдвиньте раскрывающееся меню драйвера JDBC, и вы можете выбрать тип используемого драйвера JDBC. Драйвер типа JDBC4 используется по умолчанию.

Используйте кнопку «Проверить подключение», чтобы убедиться в правильности введенной информации о соединении. Нажмите «Готово».

На этом этапе вы создали профиль подключения. Профили подключений содержат информацию о том, как

подключиться к базе данных, например, указать тип аутентификации, который будет использоваться при подключении базы данных, указать схему по умолчанию и настроить параметры трассировки. Другие члены команды могут импортировать профили подключения к своей собственной IBM Data Studio и иметь возможность развертывать набор согласованных параметров подключения.

Литература:

1. Using Database Tools and Utilities in DB2 // Informat. URL: [www.http://www.informat.com.com/articles/article.aspx?p=2153657&seqNum=3](http://www.informat.com.com/articles/article.aspx?p=2153657&seqNum=3) (дата обращения: 26.03.2017).
2. IBM Data Studio // IBM. URL: <http://www-03.ibm.com/software/products/ru/data-studio> (дата обращения: 26.03.2017).

## Выделение границ фоновым речевым сигналом с помощью мел-частотных спектральных коэффициентов

Воробьева Светлана Алексеевна, студент

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

В акустико-фонетическом подходе к автоматическому распознаванию речи выделение границ фонов — одна из основных и наиболее сложных задач. Существует несколько методов для ее решения. В этой статье будет рассмотрен метод, основанный на измерении скорости изменения спектральных характеристик сигнала, для слов русского языка. Результаты применения будут сравниваться с ручной сегментацией. В качестве спектральных

характеристик были использованы мел-частотные кепстральные коэффициенты (MFCC — Mel-Frequency Cepstrum Coefficients).

Вычисление мел-частотных кепстральных коэффициентов включает в себя следующие шаги:

1. Необходимо разделить исходный сигнал на кадры. Их размер обычно выбирается от 10 до 40 мс, так как считается, что речевой сигнал на этом промежутке можно

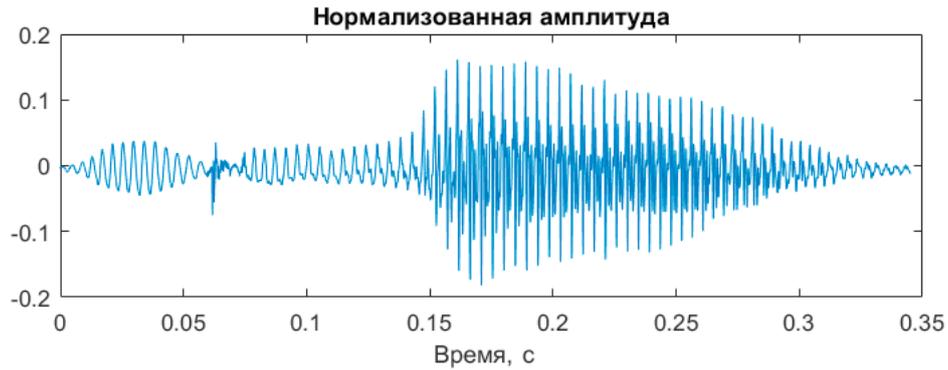


Рис. 1 График зависимости амплитуды сигнала от времени для слова «два»

принять как квазистационарный. Кадры накладываются друг на друга. Для данной работы выбрана длина кадра — 10 мс, наложение — 5 мс.

2. Речевой сигнал конечен и не является периодическим, поэтому из-за разрывов на его концах при применении преобразования Фурье проявляется эффект утечки. Для того, чтобы снизить его влияние на результат, к каждому кадру применяется оконная функция, в данном случае было использовано окно Хемминга:

$$w(n) = 0.54 - 0.46 \cos\left(\frac{2\pi n}{N-1}\right)$$

3. К каждому кадру применяется преобразование Фурье — получаем спектр сигнала. Затем вычисляется

периодограмма — оценку спектральной плотности мощности:

$$P_i(k) = \frac{|Y_i(k)|^2}{N}$$

4. К каждому кадру применяется блок мел-фильтров — треугольных пересекающихся фильтров, расположенных наиболее плотно в области нижних частот. Количество фильтров — 26. Для расчета фильтров выбирается верхняя и нижняя частота. Затем осуществляется переход от частотной шкалы к мел-шкале по формуле:

$$M(f) = 1127 \ln\left(1 + \frac{f}{700}\right)$$

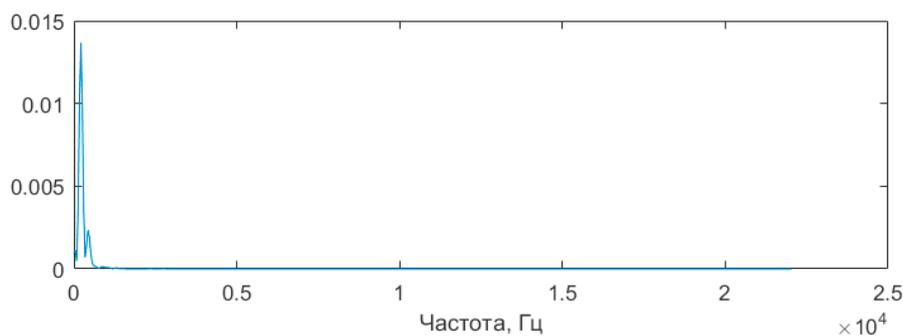


Рис. 2 Периодограмма кадра № 12

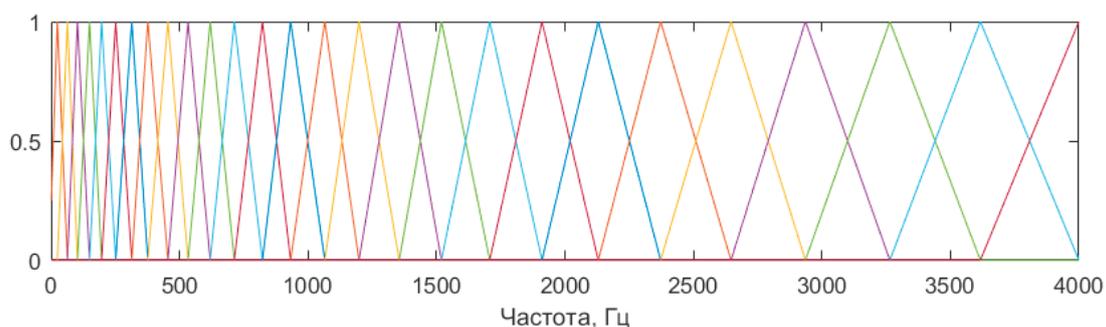


Рис. 3. Мел-фильтры

Между полученными значениями на мел-шкале выбираются точки, расположенные линейно, для 26 фильтров — 28 точек. После этого переход обратно в частоты по обратной формуле:

$$F(m) = 700 \left( \exp\left(\frac{m}{1125}\right) - 1 \right)$$

Фильтры умножаются на периодограмму кадра и вычисляется энергия для каждого фильтра, всего 26 значений для каждого кадра.

5. Полученные энергии логарифмируются.
6. Применяется дискретное косинусное преобразование.

Полученные 26 значений для каждого кадра — мел-частотные кепстральные коэффициенты. Из них используются первые 13 как наиболее информативные для речевого сигнала. Их можно представить в виде изображения как на рисунке 5.

В качестве критерия определения границ фоном была выбрана скорость изменения спектральных характеристик, так как данная величина при смене звука часто яв-

ляется локальным максимумом. Рассчитать скорость изменения можно по формуле:

$$S(n) = \frac{\sum_{i=1}^D a_i(n)}{D},$$

где D — количество коэффициентов (в данной работе D=13),

i — номер коэффициента,

n — номер кадра,

$a_i(n)$  — коэффициент регрессии, который рассчитывается по формуле:

$$a_i(n) = \frac{\sum_{r=-I}^I C_i(r+n) * r}{\sum_{r=-I}^I r^2},$$

где  $C_i$  — вектор коэффициентов, содержащий значения коэффициента под номером i для всех кадров,

n — номер текущего кадра,

r — номера кадров в области I вокруг текущего кадра, используемых для расчёта коэффициента регрессии.

В данной работе I был принят равный 3.

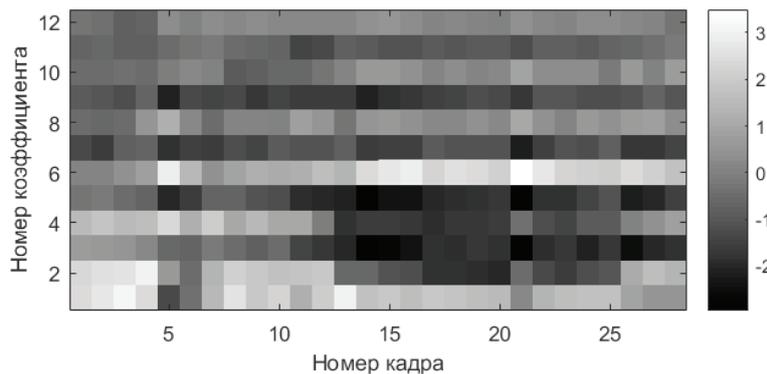


Рис. 4. Мел-частотные кепстральные коэффициенты для слова «два»

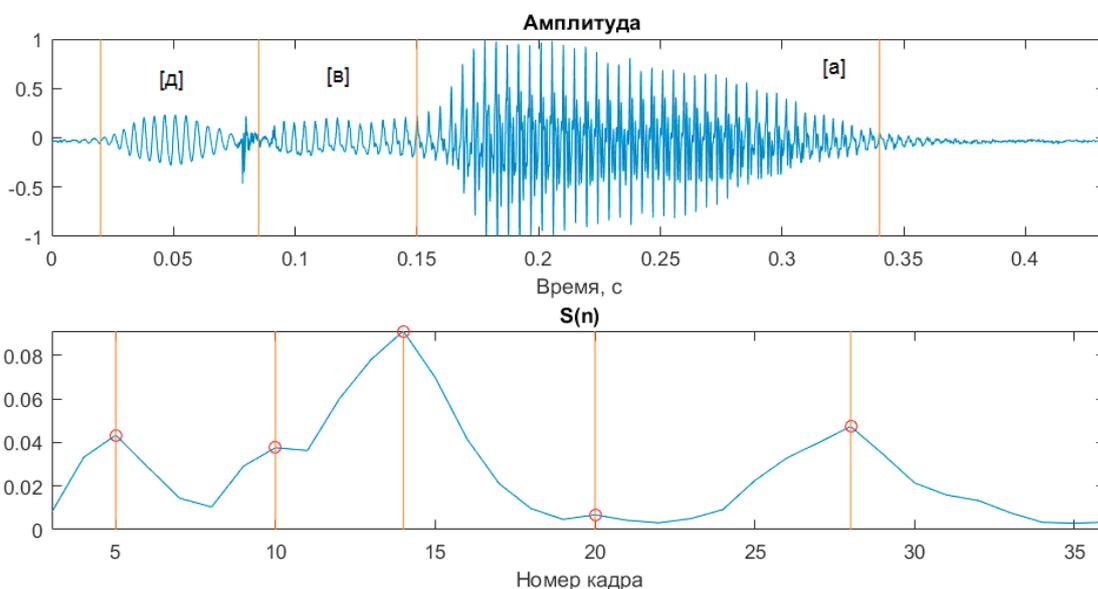


Рис. 5. Результаты нахождения границ для слова «два»

На рисунке 6 на графике амплитуды исходного сигнала вертикальными линиями обозначены расставленные вручную границы звуков. Локальные максимумы функции  $S(n)$  — границы звуков, вычисленные методом. Как видно, метод вычисления скорости измерения спектральных ха-

рактеристик отобразил границы всех присутствующих звуков в слове «два» — [д в а], но для звук [а] он разделил на два. Для слова «семь» также была найдена лишняя граница звука [м'] (рис. 6). Присутствие ложных границ часто встречается в результатах применения такого метода.

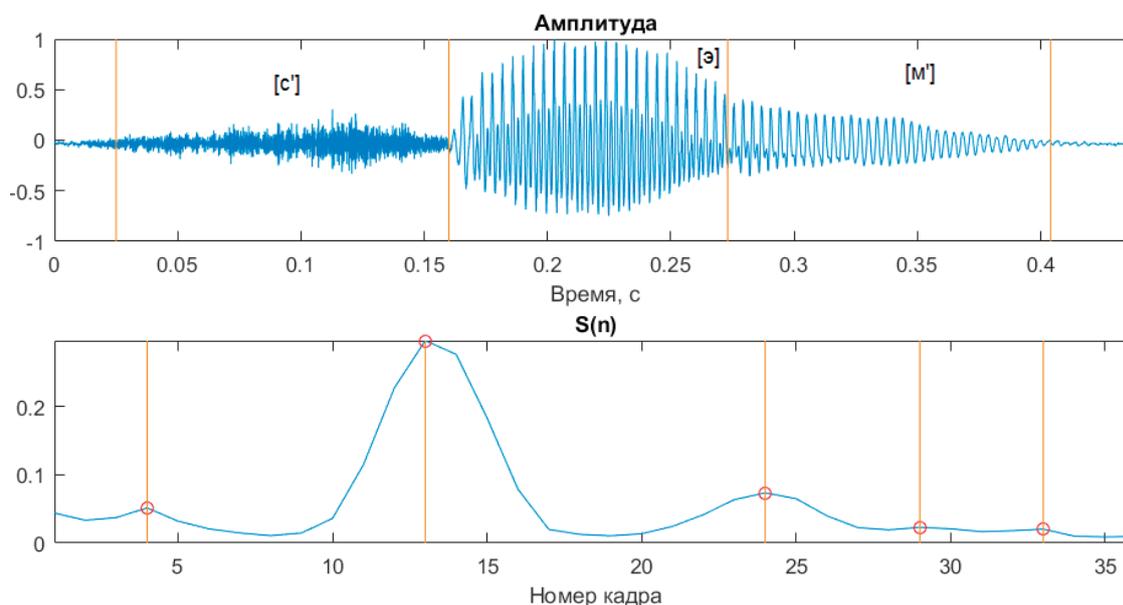


Рис. 6. Результаты нахождения границ для слова «семь»

В качестве слов для выделения звуков использовались три набора слов «ноль», «один», ... «девять», для каждого слова было записано три файла одним диктором.

Всего было выделено 168 границ при их общем количестве 147. Из них 11 были пропущены, 29 границы были лишними. Процент правильно выделенных границ составил 91%, лишних границ — 17%. Метод имеет высокий процент выявленных границ фонем, но при этом добавляет много лишних. В зависимости от дальнейшего применения полученных результатов наличие лишних

границ может не иметь большого значения. Если выделять кадры, соответствующие фонеме и распознавать их, например, с помощью нейронной сети, то на выходе может получиться последовательность фонем [д в а а] или [с' э м' м']. Если соотносить эти последовательности со словарем, то найти искомые слова не будет представлять большой сложности.

Таким образом, рассматриваемый в статье метод показал хорошие результаты и может использоваться для дальнейшего распознавания речи.

Литература:

1. L. Rabiner, S. Dusan. On the Relation between Maximum Spectral Transition Positions and Phone Boundaries // INTERSPEECH. — 2006
2. L. Rabiner, Biing-Hwang Juang. Fundamentals of Speech Recognition. 1993. — 507 с.
3. Taabish Gulzar, Anand Singh. Comparative Analysis of LPCC, MFCC and BFCC // International Journal of Computer Applications. — 2014. — № 101(12). — С. 22–27.
4. Рабинер Л. Р., Шафер Р. В. Цифровая обработка речевых сигналов. — М.: Радио и связь, 1981. — 496 с.
5. Смит С. Цифровая обработка сигналов. Практическое руководство для инженеров и научных работников. — М.: Додэка-XXI, 2012. — 720 с.

## Обнаружения вредоносных программ-ботнетов на основе облака ОС Android

Ганиев Акмал Абдухалилович, ассистент

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова (Узбекистан)

День за днем приложения для смартфонов становятся предпочтительнее для онлайн-банкинга и других действий, связанных с участием важных данных пользователя. Это основная причина того, что преступные группы цифрового мира обращают все больше внимания на тро-

янские программы и ботнеты для мобильных устройств. В связи с широкими возможностями подключения и множественностью источников связи Android устройства являются наиболее подходящими для вредоносных атак на основе бот-сетей.

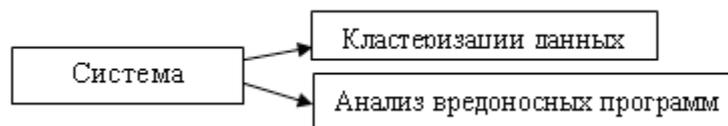


Рис. 1

На этапе анализа вредоносных программ система принимает приложение от пользователя, выполняет анализ вредоносных программ и сбор данных.

На этапе кластеризации данных система выполняет многоуровневую кластеризацию на основе данных, собранных на первом этапе.

Этап анализа вредоносного программного обеспечения состоит из загрузки ненадежного Android приложения с пользовательской стороны, и Java приложения для управления хранилищем базы данных и вредоносного ПО со стороны сервера. Система выполняет анализ вредоносных программ в среде VirtualBox; реальные устройства также могут быть подключены. Контроль потока, виртуальная маршрутизация и сбор данных из различных инструментов осуществляется с помощью модульных скриптов Perl.

На этапе кластеризации данных, используя значения характеристик, собранных в ходе анализа, сперва генерируется два выходных значения, представляющих злонамеренность и характеристики ботнета приложения. Эти два значения используются для построения точки данных на 2D графике, имеющем точки данных соответствующие набору тренировочных данных. Далее фаза проводит многоуровневую кластеризацию с использованием новой предложенной плотности данных, на основе алгоритма кластеризации на 2D-графике.

Система может быть подразделена на три основных компонента:

1. Java приложение
2. Perl скрипты
3. VirtualBox.

Java приложение получает приложения Android. Приложение также анализирует собранные данные для прогнозирования поведения вредоносной программы и ее ботнет семьи. Среда VirtualBox инстанцирует несколько ОС Android с виртуальным маршрутизатором Vyatta, контролирующим сетевые конфигурации и пересылку трафика.

Приложения и сбора данных, скрипты Perl передают контроль обратно приложению Java серверу для выполнения анализа данных. Приложение Java обрабатывает данные, чтобы выявить поведенческие симптомы вредоносного приложения и ботнета. Для этого приложение Java использует многоступенчатый алгоритм и данные, чтобы найти набор поведенческих сходств с существующими вредоносными ботнет программами. Выполняется бининг вредоносного приложения к различным семействам ботнетов. Результаты анализа передаются клиенту, к завершению запроса клиента.

Серверная часть приложения располагается на Ubuntu которая имеет прямой доступ к среде VirtualBox. Это будет основной точкой входа для анализа приложений.

Клиентская часть приложения предназначена для распространения среди пользователей, заинтересованных в анализе приложений.

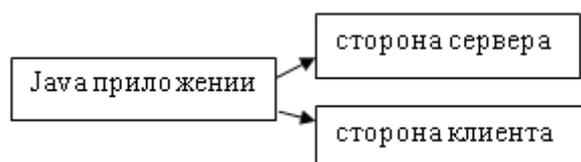


Рис. 2

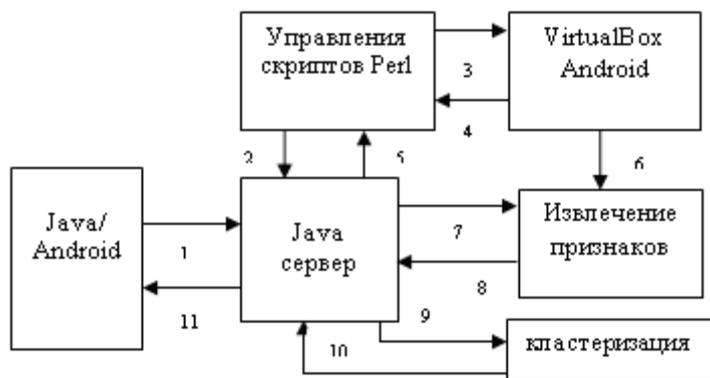


Рис. 3 Поток управления приложением Java

Всякий раз, когда клиент загружает APK файл, сервер создает новый поток выполнения. Сервер управляет связью с машинами VirtualBox Android с помощью элемента управления скриптов Perl. После того как сервер получает файл APK, сервер вычисляет хэш, чтобы определить, проверялось ли приложение ранее. Если это так, то сервер возвращает предыдущие результаты проверки клиенту, и анализ заканчивается. Для приложений, которые не были проверены ранее, сервер устанавливает приложение на одной из машин VirtualBox Android инстанцирует инструменты извлечения признаков.

Затем сервер приложений Java вытаскивает генерируемые файлы журнала из машины VirtualBox Android и использует их вместе с информацией сетевого трафика. Это используется для генерации двух значений: *вредоносного значения и значения ботнета*. На основе этих двух значений, приложение вводится как точка данных на 2D пространстве известных точек данных.

Модульные Perl скрипты используются для управления установкой вредоносных программ, захватывания журнала сбора и сетевого трафика. При использовании VirtualBox система может быть легко развернута в облаке. Из одного базового образа может быть инициирован ряд экземпляров ОС Android во время работы. Также любые изменения, внесенные вредоносной программой, помещаются в базу в среде VirtualBox и возврат и удаление любого экземпляра ОС Android прост.

Скрипты Perl управляют VirtualBox. Уникальный идентификатор и MAC-адрес присваивается экземпляру Android во время ее клонирования с использованием основного образа. Для установки на приложения удаленно с помощью команд Android Debug Bridge (ADB) основное изображение Android настраивается со всеми требуемыми конфигурациями и исключениями безопасности. ОС Android может быть инстанцирована в двух режимах: *без графического интерфейса* (без ГПИ) или в *обычном режиме* (ГПИ).

Помимо ОС Android, у VirtualBox есть виртуальный маршрутизатор Vyatta, работающий на ней, который отвечает за связь между хост-машиной (ами) и инстанциро-

ванной ОС Android. Маршрутизатор Vyatta также запускает службу DHCP и выполняет необходимую передачу трафика.

Виртуальный маршрутизатор Vyatta обеспечивает отличную виртуальную сеть и функции маршрутизации. Управление несколькими экземплярами ОС Android на уровне сети является сложной задачей. Сопоставляя конкретный IP-адрес с идентификатором ОС Android на VirtualBox также является сложной задачей. Инструменты, используемые для сбора данных. Monkey является входным сигналом генератора, который генерирует псевдослучайный поток пользователей и событий на уровне системы.

*Трассирование* используется для контроля системных вызовов, сделанных приложением. В Android двоичный код трассирования добавляется в система директория VirtualBox из образа Android. Трассирование выполняется за определенное количество времени. Выход трассирования анализируется и хранится в базе данных. Набор системных вызовов, характерные для вредоносных программ и бот-сетей, записывается на этапе обучения. На этапе выделения признаков, используется мера сходства системных вызовов установленного приложения с вредоносными системными вызовами, чтобы получить оценку злонамеренности приложения.

*Поток данных, передающихся по сети* Протокол netflow используется для мониторинга сетевого трафика. Он дает статистику данных, проходящих через интерфейс на Ubuntu сервер. Выход из коллектора обрабатывается и хранится в базе данных.

*Чтение logcat* уровень применения данных функциональный вызов собирается из LogCat. Синтаксический и белый список используется, чтобы избежать длинных логов. Журналы LogCat собираются удаленно с помощью ADB.

*Разгрузка системы* Настройки системы Android и данные обзора использование батареи собраны из журналов разгрузки системы. Эти данные в дальнейшем использованы в поиске фоновой активности и использования ресурсов скрытых от пользователя.

*Wireshark/Tcpdump* Сетевой трафик специфичный для каждого виртуального экземпляра Android переадресуется на виртуальный интерфейс сервера и хранится в файле.pcap. Tcpdump также используется для захвата трафика на интерфейсе устройства.

Реализованная классификация алгоритма является ключевым компонентом в определении рассматриваемого приложения на вредоносность или доброкачественность. Алгоритм работает многоступенчато и есть зависимость от предыдущего уровня алгоритма для входа.

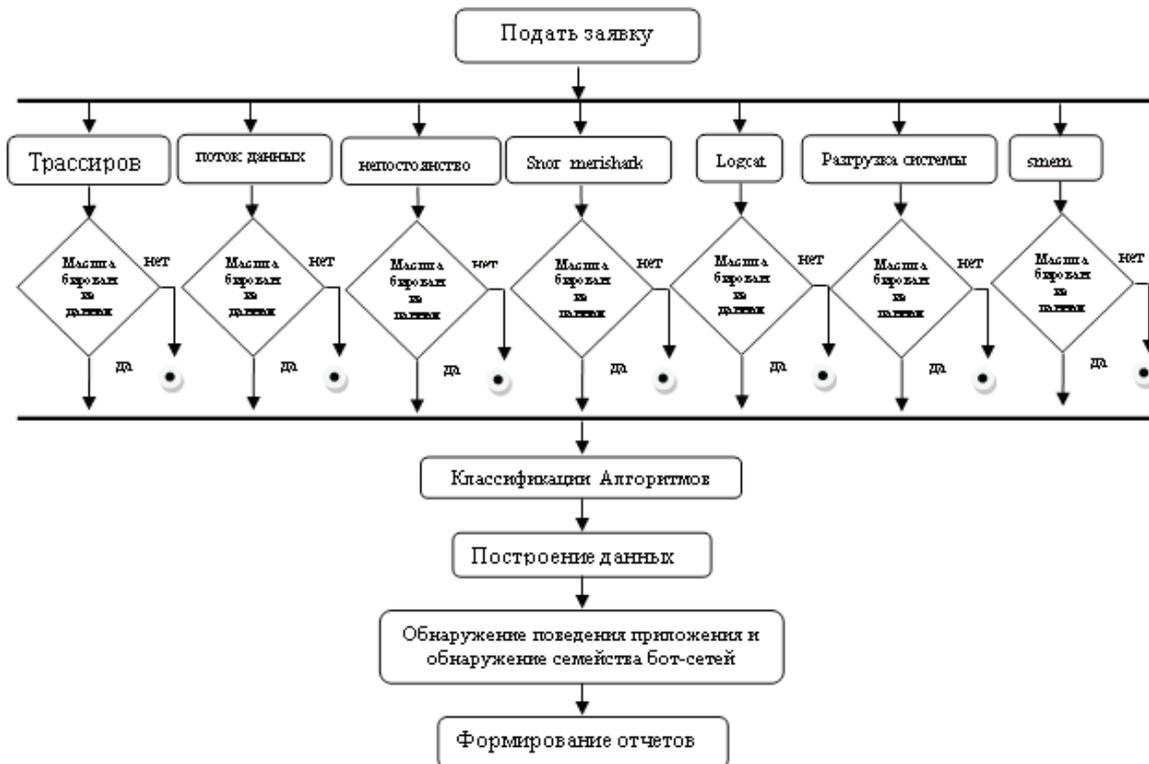


Рис. 4. Алгоритм потока

*Алгоритм первого уровня* извлекает объекты из запущенных экземпляров приложения с помощью функции извлечения, таких как трассирование, sysdump и Wireshark. При анализе особенностей тестируемого приложения по сравнению с этим набором значений признаков с использованием Евклидова расстояния на основе меры сходства. Сходство каждой функции приводит к значению для каждой функции. Эти значения затем умножаются с конкретными значениями веса таким образом, чтобы получить значение между 0–10. Это значение вычисляется дважды: один раз с набором функций, соответствующей ботнетов, называемой «ботнет значение», и один раз с набором функций, соответствующей общим сигнатурам, называемая «вредоносное значение».

*Алгоритм второго уровня* построение данных вредоносного ПО и значение стоимости Ботнет имеет место. Значения вредоносных программ и ботнетов представляют собой подозрительный характер приме-

нения на стадии рассмотрения. Набор данных обучения уже нанесен на график, что приводит к высокой плотности и областей данных с низкой плотностью. Вес присваивается каждой точке нанесенных данных, а также к боковым точкам, чтобы создать гладкий взвешенный граф.

*Финальный алгоритм обнаружения* вместе с созданием взвешенного графа, рассматриваемая применимая семья ботнета определяется с помощью binning. Взвешенные построения рассмотрены в предыдущем разделе результатов бумага повышенной плотности на графике, который также называется, как уровень доверия в этом регионе. Если приложение попадает под обзор наносится в любых регионах с высоким уровнем доверия, то алгоритм градиента потомка используется для биннинг приложения к одному из Ботнет семьи области на графике. Это приводит к предварительным прогнозированию ботнета семейства вредоносной программы.

#### Литература:

1. Min Zheng; Mingshen Sun, Lui J.C. S., «Droid Analytics: A Signature Based Analytic System to Collect, Extract, Analyze and Associate Android Malware», Trust, Security and Privacy in Computing and Communications (TrustCom), 2013 12th IEEE International Conference on, vol., no., pp.163, 171, 16–18 July 2013.

2. Alam M. S.; Vuong S.T. «Random Forest Classification for Detecting Android Malware», Green Computing and Communications (GreenCom), 2013 IEEE and Internet of Things (iThings/CPSCom), IEEE International Conference on and IEEE Cyber, Physical and Social Computing, vol., no., pp.663,669, 20–23 Aug. 2013.
3. A. J. Alzahrani and A.A. Ghorbani. «SMS mobile botnet detection using a multi-agent system: research in progress», in 1st International Workshop on Agents and CyberSecurity(ACySE ‘14), New York, NY, USA, 2014.

## Методология создания интернет-магазина

Гореликов Роман Станиславович, студент;  
 Гореликова Юлия Станиславовна, студент  
 Дальневосточный федеральный университет (г. Владивосток)

На российском рынке интернет-торговля появилась совсем недавно, но она переживает огромный подъем в развитии на протяжении последних 8–10 лет. Онлайн-магазины начинают постепенно вытеснять традиционные офлайн-магазины, поэтому для крупных сетей первоочередной задачей стал выход в онлайн-пространство и недопущение занятия ниши конкурентами. По данным экспертов компании Morgan Stanley, на сегодняшний день объем рынка электронной коммерции составляет более 36 млрд долларов, а к 2020 году его объем увеличится более чем в 2 раза — до 73 млрд долларов. Не смотря на то, что электронная коммерция все же относительно молодая отрасль в России, некоторые эксперты считают, что в текущем 2017 году развитие рынка замедлится, но не прекратится, поскольку экономический потенциал онлайн-торговли для получения более заметной доли мирового рынка используется не в полной мере. Если для крупных торговых сетей интернет-магазин — это возможность занять свою нишу в интернет-пространстве, следовать в ногу со временем и возможность сохранить постоянных и привлечь новых клиентов, то мелких предпринимателей интернет-ритейлинг привлекает следующими плюсами:

- Небольшие финансовые вложения;
- Отсутствие необходимости арендовать торговую площадь;
- Низкие финансовые потери в случае неудачи.

Рассмотрим более подробно методологию создания интернет-магазина. Во-первых, прежде чем создать интернет-магазин, предприниматель должен определить, что он будет продавать, есть ли спрос на данный продукт и на сколько приемлем данный вид товара для торговли через интернет. Рассмотрим круговую диаграмму, приводящую данные по анализу рынка интернет-покупок за 2016 год:

В процентном соотношении рынок интернет-покупок выглядит следующим образом:

К числу прочих товаров относятся подарки, зоотовары, офисное оборудование, стройматериалы, украшения и другие.

Скорее всего, в 2017 году рынок не будет подвержен значительным изменениям. Отличным товаром для торговли в интернет-пространстве будет нескорпортящаяся продукция с гарантированными потребительскими свойствами.

После выбора товарной ниши следует оценить конкуренцию. Вы можете пообщаться со службой поддержки

## Анализ рынка интернет-покупок в 2016 году



Рис. 1. Анализ рынка интернет-покупок в 2016 году

Таблица 1. Процентное соотношение товаров на рынке интернет-покупок в 2016 году

Тип товара	Доля рынка интернет-покупок
Товары для дома	3%
Спорттовары	3%
Парфюмерия и косметика	7%
Автозапчасти и аксессуары	7%
Обувь	12%
Одежда	24%
Бытовая техника и электроника	32%
Прочее	12%

магазина-конкурента, оценить качество обслуживания, выявив их недостатки.

Во-вторых, вы должны решить, каким функционалом будет обладать интернет-магазин. Помимо общих элементов, присущих всем торговым площадкам, вашему магазину могут понадобиться специализированные функции, например, калькулятор стоимости транспортного налога или страхового полиса, если вы продаете автомобили.

Определив будущий функционал интернет-магазина, необходимо перейти к следующему этапу — разработке технического задания на создание веб-сайта.

Первым делом определяем структуру будущего сайта, его дизайн и принцип работы. Подбираем необходимое программное обеспечение.

Составив техническое задание, переходим к его реализации. В случае, если опыта в данном вопросе нет, привлекаем исполнителя, который и будет заниматься дальнейшим программным и информационным сопровождением.

Третьим и заключительным этапом является размещение сайта в Интернете и его продвижение. Не забывайте о поддержании информации на сайте в актуальном состоянии и тогда первые заказы не заставят себя долго ждать.

Рассмотрев внутренне строение онлайн-магазина, можно прийти к выводу, что он охватывает основные бизнес-процессы торговой компании, а именно: выбор товара, оформление заказа, проведение взаиморасчетов, отслеживание исполнения заказа.

В рамках онлайн-торговли часто применяется принцип персонализации. Таким образом, основываясь на технологии сбора и анализа статистической информации о клиенте, обеспечивается учет покупательских предпочтений, на основании истории заказов или его обращений. Клиенту предлагается услуги или товары, ориентированные на его запросы и потребности.

Рассмотрим основные компоненты интернет-магазина:

Интернет-витрина — фронт-офис. Это то, что видит покупатель, приходя в интернет-магазин из поисковой системы или других источников.

Система приема платежей — модуль, предоставляющий пользователю возможность оплатить свои покупки онлайн.

Бэк-офис — то, что не видит покупатель, а именно система, через которую происходит управление и контроль за всем интернет-магазином

Существует несколько моделей построения интернет-магазинов:

1. Онлайн-магазин с отсутствующей традиционной торговой сетью (например, ozon.ru);
2. Онлайн-магазин, созданный «в нагрузку» к уже существующей торговой сети (например, mvideo.ru).

Несомненным преимуществом обладают магазины второго типа, так как такой симбиоз добавляет новые возможности обоим видам бизнеса.

По наличию товарных запасов интернет-магазины подразделяются на следующие типы:

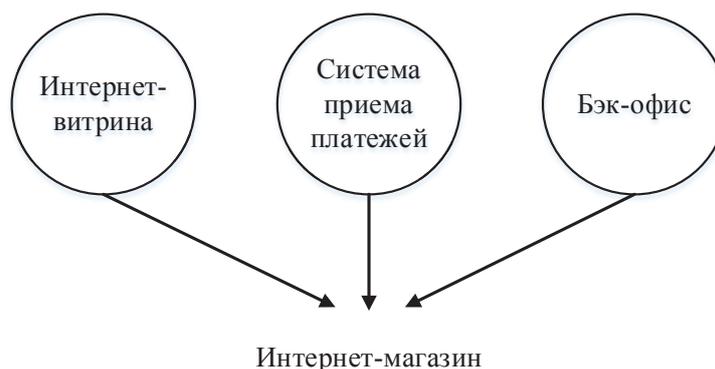


Рис. 2. Основные компоненты интернет-магазина

1. Интернет-магазины, имеющие складские товарные запасы;
2. Интернет-магазины, не имеющие никаких товарных запасов.

Модель первого типа требует больших денежных затрат на создание складских запасов, в то время как модель второго типа является моделью посредничества между

покупателем и производителем, либо дистрибьютором товара. Сказать, какая из моделей является наилучшей не представляется возможной, так как у каждой из них есть свои плюсы и минусы.

Рассмотрим технологию приобретения товаров в интернет-магазине. Графически данный процесс может быть представлен следующим образом:

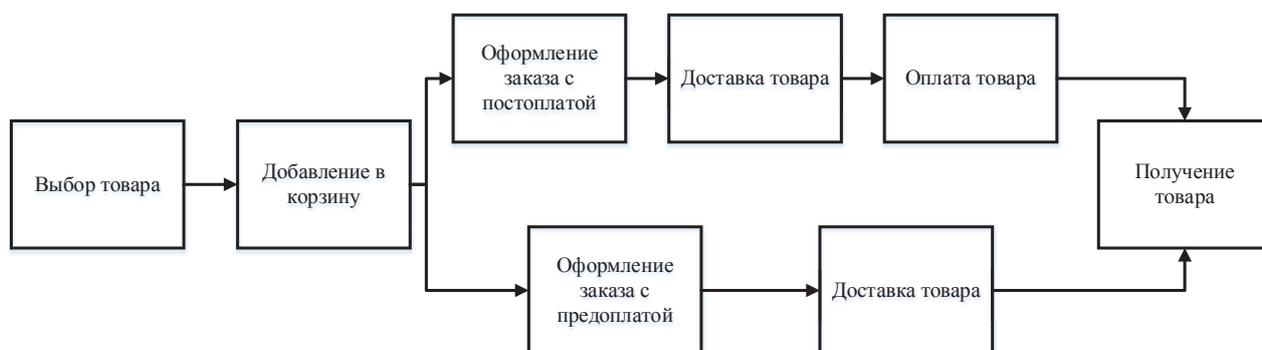


Рис. 3. Процесс приобретения товара в интернет-магазине

Первое, с чем сталкивается покупатель, заходя на сайт интернет-магазина — это каталог товаров. Именно от подачи материала в каталоге в первую очередь зависит успех интернет-магазина. Процесс покупки можно разбить на несколько этапов:

1. Поиск товара, получение необходимой информации о нем и добавление его в корзину;
2. Оформление заказа, включающее в себя выбор формы оплаты и способа доставки.

Если процесс покупки внезапно прерывает — текущее состояние корзины сохраняется в течении определенного времени.

Сформировав корзину, покупатель переходит к оформлению заказа, выбирая удобную ему форму оплаты и доставки товара. Одним из самых важных этапов является регистрация пользователя, в ходе которой он сообщает такие данные, как ФИО, адрес, телефон и другую информацию.

Далее данные о покупателе и содержимом его корзины поступают к менеджерам в бэк-офис магазина. Обработка заказа начинается с момента оформления заявки и содержит такие шаги, как резервирование товара на складе, оплата или выписка счета и оформление документов на доставку.

Немаловажным фактором успеха интернет-магазина является качество работы службы доставки. Более подробно рассматривать этот этап не будем, а подведем выводы.

Итак, в данной статье была рассмотрена методология создания интернет-магазина, описаны основные плюсы и минусы создания собственного интернет-магазина, проведен анализ рынка интернет-покупок, рассмотрен процесс создания онлайн-магазина и схема его работы. Интернет-магазин — это просто! Главное — начать!

Литература:

1. Юрасов А. В. Электронная коммерция: учеб. пособие. / А. В. Юрасов. — М.: Дело, 2003. — 408 с.
2. Салбер А. Как открыть интернет-магазин / А. Салбер. — 3-е изд., стер. — М.: СмартБук, 2011. — 316 с.

## Тенденции безопасности интернет-вещей

Кожевникова Ирина Сергеевна, магистрант  
Волгоградский государственный университет

По данным статистики на 2016 год распространенность интернет вещей (IoT) составила 22,9 миллиарда

устройств по всему миру, а к 2020 году составит 50,1 миллиарда устройств (рис 1) [1].

## Распространенность IoT в мире

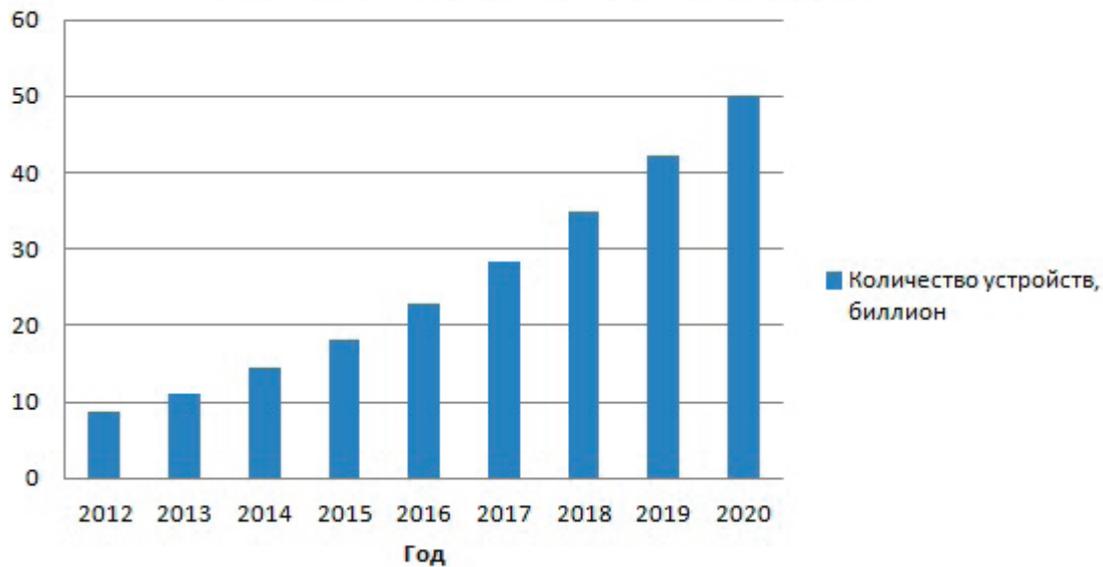


Рис. 1. Статистика распространённость интернет вещей в мире

В связи со стремительным ростом интереса к IoT возникает логичный вопрос об их безопасности. Ведь чем больше однотипных устройств, тем вероятнее возможность, что злоумышленники смогут воспользоваться типовыми уязвимостями, присущими IoT.

В данной статье рассмотрены основные угрозы безопасности, атаки и уязвимости характерные для IoT.

Прежде чем решать угрозы безопасности, сначала необходимо идентифицировать системные компоненты (компоненты системы), составляющие IoT. Важно проводить инвентаризацию активов, включая все компоненты IoT, устройства и услуги.

Актив — это экономический ресурс, ценный и чувствительный объект, принадлежащий организации. Основными активами любой системы IoT являются системное оборудование (включая здания, оборудование и т. Д.), программное обеспечение, услуги и данные, предлагаемые службами [2].

### Уязвимости

Уязвимости — это слабые места в системе или ее конструкции, которые позволяют злоумышленнику выполнять команды, получать несанкционированный доступ к данным и/или проводить атаки на отказ в обслуживании [3]. Уязвимости можно обнаружить в различных областях систем IoT. В частности, это могут быть недостатки аппаратного или программного обеспечения системы, недостатки политик и процедур, используемых в системах и недостатки самих пользователей системы [4].

Системы IoT основаны на двух основных компонентах; система аппаратного и системы программного обеспечения, и оба имеют довольно часто конструктивные недостатки. Уязвимости оборудования очень сложно иден-

тифицировать, их также сложно исправить. Уязвимости программного обеспечения можно обнаружить в операционных системах, прикладном программном обеспечении и управляющем программном обеспечении, таких как коммуникационные протоколы и устройства. Существует ряд факторов, которые приводят к недостаткам в разработке программного обеспечения, включая человеческий фактор и сложность программного обеспечения. Техническая уязвимость обычно возникает из-за человеческих слабостей. Является результатом непонимания требований, начиная с запуска проекта без плана, плохой связи между разработчиками и пользователями, нехваткой ресурсов, навыков и знаний, и заканчивая отсутствием управления и контроля над системой [7].

### Воздействие

Воздействие — это проблема или ошибка в конфигурации системы, которая позволяет злоумышленнику осуществлять деятельность по сбору информации. Одной из наиболее сложных проблем в IoT является устойчивость к воздействию физических атак. В большинстве приложений IoT устройства могут быть оставлены без присмотра и, вероятно, будут размещены в месте легкодоступном для злоумышленников. Такое воздействие повышает вероятность того, что злоумышленник может захватить устройство, извлечь криптографические секреты, изменить их программную часть или заменить их вредоносным устройством под контролем злоумышленника [8].

### Угрозы

Угроза — это действие, которое использует слабости безопасности в системе и оказывает на нее негативное

влияние. Угрозы могут исходить от двух основных источников: антропогенные и естественные. Естественные угрозы, такие как землетрясения, ураганы, наводнения и пожары, могут нанести серьезный ущерб компьютерным системам. Мало средств защиты от стихийных бедствий, и никто не может предотвратить их. Планы аварийного восстановления, такие как резервное копирование и планы на случай непредвиденных обстоятельств, являются наилучшими подходами к защищенным системам от естественных угроз. Антропогенными угрозами являются те, которые вызывают люди, такие как злонамеренные угрозы, состоящие из внутренних (кто-то имеет санкционированный доступ) или внешних угроз [9] (физических лиц или организаций, работающих за пределами сети), стремящихся навредить и нарушить работу системы. Антропогенные угрозы подразделяются на следующие категории:

- Неструктурированные угрозы, состоящие в основном из неопытных лиц, использующих легко доступные инструменты взлома.

- Структурированные угрозы, когда злоумышленник знает уязвимости системы и может понять, предвидеть реакцию системы на используемые коды и скрипты. Примером структурированной угрозы является Advanced Persistent Threats (APT). APT — это сложная сетевая атака, нацеленная на добычу ценной информации в корпоративных и иных сетях для кражи данных [2].

По мере того, как все большее число IoT устройств развивается повсеместно увеличивается и количество угроз безопасности, что негативно влияет на владельцев IoT-устройств. К сожалению, новые IoT поставляются уже с новым набором угроз безопасности. Растет понимание того, что новое поколение смартфонов, компьютеров и других устройств может поставляться с вредоносными программами и уязвимо для атак напрямую от производителя.

## Атаки

Атаки — это действия, направленные на нанесение вреда системе или нарушение нормальной работы путем использования уязвимостей с использованием различных методов и инструментов. Злоумышленники запускают атаки для достижения поставленных целей, или для личного удовлетворения, или вознаграждения. Усилия, что были потрачены злоумышленником для достижения цели, выраженные с точки зрения их опыта, ресурсов и мотивации называются стоимостью атаки [4].

Сама атака может иметь множество форм, включая активные сетевые атаки для мониторинга незашифрованного трафика в поисках конфиденциальной информации; пассивные атаки, такие как мониторинг незащищенных сетевых коммуникаций для расшифровки слабо зашифрованного трафика и получения информации аутентификации; ближние атаки; использование инсайдеров и т. Д. Наиболее распространенными типами кибер-атаками являются:

1. Физические атаки: этот вид атак нарушает работу аппаратных компонентов. Из-за автоматизированного и распределенного характера IoT большинство устройств обычно работают в наружных средах, которые очень подвержены физическим атакам.

2. Разведывательные атаки — несанкционированное обнаружение и отображение систем, служб или уязвимостей. Примерами таких разведывательных атак являются сканирование сетевых портов, анализ пакетов, анализ трафика и отправка запросов об информации о IP-адресе.

3. Отказ в обслуживании (DoS): этот вид атаки является попыткой сделать машину или сетевой ресурс недоступными для его предполагаемых пользователей. Из-за низких возможностей памяти и ограниченных вычислительных ресурсов большинство устройств в IoT уязвимы для атак на восстановление ресурсов.

4. Атаки на получение доступа — неавторизованные лица получают доступ к сетям или устройствам, к которым у них нет прав доступа. Существует два типа атак доступа: первый — это физический доступ, посредством которого злоумышленник может получить доступ к физическому устройству. Второй — это удаленный доступ, который выполняется для IP — подключенных устройств.

5. Атаки на неприкосновенность частной жизни: защита конфиденциальности в IoT становится все более сложной задачей из-за больших объемов информации, легко доступных через механизмы удаленного доступа. Наиболее распространенными атаками на конфиденциальность пользователей являются:

- Интеллектуальный анализ данных: позволяет злоумышленникам обнаружить информацию, которая не предполагается в некоторых базах данных.

- Кибер-шпионаж: использование методов взлома и вредоносного программного обеспечения для шпионажа или получения секретной информации отдельных лиц или организаций

- Подслушивание: прослушивание беседы между двумя сторонами.

- Отслеживание: движения пользователей могут отслеживаться с помощью уникального идентификационного номера устройства (UID). Отслеживание местоположения пользователей облегчает их идентификацию в ситуациях, когда они хотят остаться анонимными.

- Атаки на основе пароля: попытки злоумышленников продублировать действительный пароль пользователя. Эта попытка может быть сделана двумя различными способами: 1) атака по словарю — попытка возможных комбинаций букв и цифр для угадывания пользовательских паролей; 2) атаки с использованием грубой силы — использование инструментов взлома для проверки всех возможных комбинаций паролей для выявления нужных паролей.

6. Кибер-преступления: Интернет и смарт-объекты используются получения материальной выгоды, например,

хищения интеллектуальной собственности, кражи личных данных, кражи бренда и мошенничества [9].

7. Атаки диспетчерского управления и сбора данных (SCADA): Как и любые другие системы TCP / IP, SCADA уязвима для многих кибер-атак [7]. Систему можно атаковать любым из следующих способов:

– Использование отказа в обслуживании для прекращения работы системы;

– Использование троянов или вирусов для управления системой.

Безопасность IoT носит индивидуальный характер для каждого типа устройств, хоть и имеет общие черты. Не следует забывать, что атаки постоянно развиваются и модифицируются, из-за чего появляются все более новые угрозы даже к существующим (неизменным) уязвимостям.

Литература:

1. Internet of Things (IoT): number of connected devices worldwide from 2012 to 2020 (in billions) // Statista URL: <https://www.statista.com/statistics/471264/iot-number-of-connected-devices-worldwide/> (дата обращения: 26.03.2017).
2. O. Vermesan, P. Friess, P. Guillemin, S. Gusmeroli, H. Sundmaeker, A. Bassi, I. S. Jubert, M. Mazura, M. Harrison, M. Eisenhauer et al. «Internet of things strategic research roadmap,» Internet of Things-Global Technological and Societal Trends, С. 9–52, 2011
3. Никишова А. В. Интеллектуальная система обнаружения атак на основе многоагентного подхода // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 10. Инновационная деятельность.. — 2011. — № 5. — С. 35–37.
4. D. Watts, «Security and vulnerability in electric power systems,» in 35th North American power symposium, vol. 2, 2003, С. 559–566.
5. D. L. Pipkin, Information security. Prentice Hall PTR, 2000.
6. E. Bertino, L. D. Martino, F. Paci, and A. C. Squicciarini, «Web services threats, vulnerabilities, and countermeasures,» in Security for Web Services and Service-Oriented Architectures. Springer, 2010, С. 25–44.
7. J. M. Kizza, Guide to Computer Network Security. Springer, 2013.
8. D. G. Padmavathi, M. Shanmugapriya et al., «A survey of attacks, security mechanisms and challenges in wireless sensor networks,» arXivpreprint arXiv:0909.0576, 2009.
9. H. G. Brauch, «Concepts of security threats, challenges, vulnerabilities and risks,» in Coping with Global Environmental Change, Disasters and Security. Springer, 2011, С. 61–106.

## Интерактивный подход к решению задач линейного программирования методом больших штрафов

Папинашвили Виктор Геннадьевич, студент

Научный руководитель: Брызгина Светлана Павловна, старший преподаватель  
Дальневосточный федеральный университет (г. Владивосток)

*В процессе решения задач линейного программирования (далее — ЗЛП) часто возникает ситуация, когда пользователь не может решить задачу обычным симплекс-методом (то есть в системе ограничений присутствует не только условие вида « $\leq$ », но и условия видов « $\geq$ » и « $=$ »). Такую задачу, где необходимо будет вводить искусственные переменные, можно будет решить методом больших штрафов. Данная статья посвящена обучению пользователя этому методу посредством интерактивного пошагового решения.*

**Ключевые слова:** метод больших штрафов, симплекс-метод

Для того чтобы приступить к интерактивному пошаговому решению задач методом больших штрафов, необходимо изучить теорию по данному методу, а также иметь знания и навыки решения ЗЛП симплекс-методом.

Интерактивное решение задачи данным методом было решено реализовывать следующими средствами: JavaScript (объектно-ориентированный (прототипный) язык программирования) и HTML (язык гипертекстовой разметки). Данные средства являются наиболее про-

стыми и понятными в реализации пошагового решения задачи.

Решение любой задачи начинается с её постановки. Математическая постановка выглядит следующим образом:

Целевая функция (далее ЦФ):

$$F(x) = \sum c_i x_i = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n \rightarrow \min / \max$$

$$\text{Ограничения: } \sum a_{ij} x_i = b_j, j = 1..m, i = 1..n; x_i \geq 0$$

Так как постановка задачи представляется в текстовом виде, а также в виде формул, реализовывать её достаточно только средствами HTML. Кнопку, чтобы приступить к самому решению задачи, для проверки правильности ответа и для перехода к следующему шагу задачи, также можно реализовать средствами HTML. Но, для

того, чтобы при нажатии кнопки, программа выдавала пользователю сообщение о верности его ответа, и перемещала на следующий шаг, данное средство уже не поможет. Эта функция будет реализована с помощью языка программирования — JavaScript. На рисунке 1 представлена данная реализация.

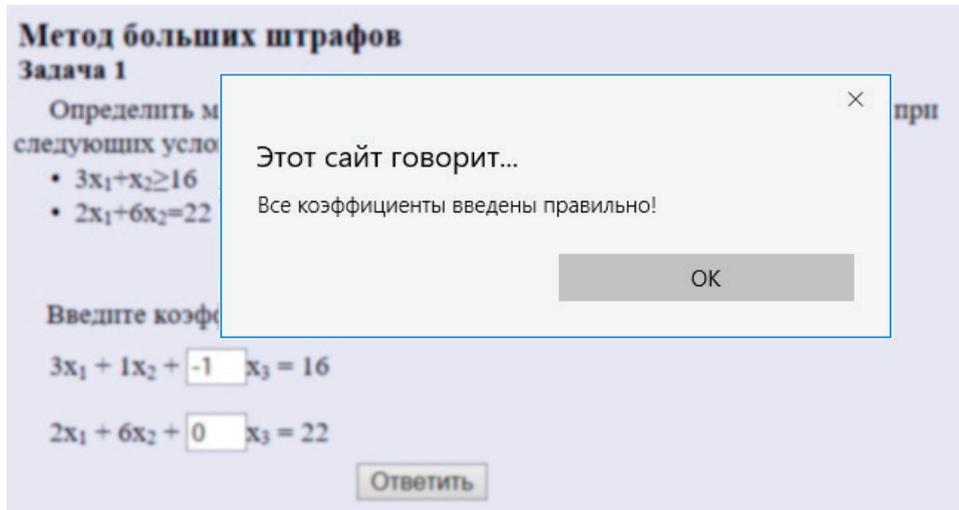


Рис. 1. Фрагмент интерактивного решения задачи, реализованный средствами JavaScript и HTML

Интерактивное обучение данному методу осуществляется с непосредственным взаимодействием пользователя. Пользователь, имеющий навыки в решении задач симплекс-методом и изучивший теорию по методу, которому посвящена данная статья, может приступить к практическому изучению метода посредством пошагового решения

задач и прохождения обобщающего теста. Обучение методу производится с помощью трех различных способов ввода данных пользователем:

- 1) Ввод данных вручную (рисунок 2)
- 2) Выбор одного варианта (рисунок 3)
- 3) Выбор одного или нескольких вариантов (рисунок



Рис. 2. Ввод данных вручную

12. Является ли решение оптимальным в задачи минимизации?

Базис	x1	x2	x3	x4	x5	В
x1	1	0	-3/8	3/8	-1/16	4 <sup>5</sup> /8
x2	0	1	1/8	-1/8	3/16	2 <sup>1</sup> /8
F(X2)	0	0	-1 <sup>1</sup> /4	1 <sup>1</sup> /4-M	1/8-M	22 <sup>3</sup> /4

Да, решение оптимально  
 Нет, решение не является оптимальным

Рис. 3. Выбор одного варианта

Выберите уравнение(неравенство), для которого необходимо ввести дополнительную переменную:

$3x_1 + x_2 \geq 16$

$2x_1 + 6x_2 = 22$

Рис. 4. Выбор одного или нескольких вариантов

На рисунках 2 и 4 представлены способы пошагового решения задачи. Ввод данных вручную необходим для заполнения симплекс-таблиц, для ввода значений базисных и небазисных переменных, а также для ввода конечного ответа для задачи. Выбор одного или нескольких ответов необходим для выбора из имеющихся вариантов — верного (верных — в случае, если верных вариантов несколько). А на рисунке 3 представлен один из вопросов обобщающего теста, в котором только один вариант является верным.

После успешного решения первой задачи пользователю будет предоставлена возможность решить еще одна задачу (для закрепления навыков), а далее, предоставлен доступ к прохождению обобщающего теста по данной теме, который покажет уровень полученных знаний в следствие интерактивного изучения данного метода.

Таким образом, в данной статье было описано и реализовано интерактивное обучение пользователей «Методу больших штрафов», которое поможет им получить практические навыки в решении задач данным методом и закрепить изученный материал прохождением теста.

Литература:

1. Таха Х.А. Введение в исследование операций 6-е издание. Пер. с англ. — Москва: Издательский дом «Вильямс», 2005. — 912 с.
2. Зайченко Ю.П. Исследование операций: Учеб. пособие для студентов вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1979. 392 с.
3. Б. Хеник. HTML и CSS. Путь к совершенству (HTML and CSS: The Good Parts), 2010. — 362 с.
4. Дэвид Флэнган — «JavaScript. Подробное руководство (JavaScript. The Definitive Guide)», Издательство: Символ-Плюс, 2008 г., 992 с.

## Базовые принципы построения системы синтеза речи

Пугач Анастасия Сергеевна, магистрант

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

*Синтезом речи называется процесс восстановления формы речевого сигнала по его параметрам. Синтез речи по тексту может быть использован в информационно-справочных системах, для помощи людям с нарушениями опорно-двигательного или зрительного аппаратов, выдачи информации о технологических процессах. В целом речевой синтез может потребоваться во всех случаях, когда получателем информации является человек.*

Обобщенную схему синтезатора речи можно представить следующим образом:

Входящим элементом системы является текст, поэтому необходимо отметить, что подход к решению проблемы синтеза речи главным образом зависит от языка. В каждом языке есть свои особенности произношения, фонетика. Именно поэтому первая и наиболее важная задача системы синтеза речи — анализ и подготовка текста конкретного языка.

Один из вариантов синтеза речи — использование комбинации конкатенативного метода и формантного синтеза. При такой конфигурации необходимый выходной сигнал создается на основе конкатенации фрагментов акустического сигнала, вырезанных из разговора спикера-донора. Таким образом, для создания системы синтеза речи необходимо составление базы данных фрагментов сигнала. Затем при синтезе фрагменты из базы данных изменяются по определенным правилам. Это требуется для того, чтобы дать сигналу необходимые просодические характеристики, такие как частота



Рис. 1. Схема синтезатора речи

основного тона, длительность или энергия. Опирируя этими характеристиками, можно соединить фрагменты в единый сигнал без скачков.

Блок подготовки (нормализации) текста разделяется на следующие подсистемы:

1. Начальная подготовка.

На этой стадии определяются особые части в тексте, такие как цифры, дроби, даты, время и другие. Эти данные преобразовываются в последовательность слов. Данный преобразователь для каждого типа таких спецсимволов проектируется отдельно в зависимости от языка синтезатора и контекста.

2. Многие системы синтеза речи осуществляют проверку орфографии.

В таком случае необходимо спроектировать или экспортировать словарь и реализовать возможность отмены изменений и сохранения новых введенных пользователем слов в такой словарь.

3. Отделение первых единиц языка — слов.

Входной текст преобразуется в список словоформ. Знаки препинания также оставляются в этом списке, поскольку они необходимы при дальнейшей обработке.

4. Анализ пунктуации.

Наиболее простой способ реализации такого анализа — просмотр знаков препинания и расстановка пауз различной длительности в предложениях согласно просодическим правилам. Такие паузы повышают натуральность сгенерированного речевого сигнала. Примерную длительность пауз можно рассчитать экспериментально. [4]

Таблица 1. Паузы при синтезе речи

Знак препинания	Длительность
Точка(.)	1
Восклицательный знак(!)	0,9
Знак вопроса(?)	0,8
Запятая(,)	0,5

На данном этапе из сформированного ранее списка словоформ все знаки препинания заменяются на специальные команды, которые будут считаны в блоке формирования сигнала.

5. Фонетический транскриптор.

Транскриптор обрабатывает полученный список слов, преобразуя их в необходимый набор минимальных единиц языка. В разработке транскриптора можно опираться на базу данных транскрипции различных слов, однако такая база будет занимать очень большое количество памяти. Другой подход связан с хранением базовых правил преобразования словоформ в фонемы. Необходимо спроектировать алгоритм, использующий такие правила и пропускать через него каждое слово.

6. Формирование просодических характеристик.

Под просодическими характеристиками подразумевается тон, акцент, ритмика языка. Физическими аналогами этих понятий выступают частота основного тона, энергия и длительность сигнала, которые понадобятся для генерации речевого сигнала.

Рассмотрим основные подсистемы блока формирования сигнала.

1. Проектирование базы данных сигналов

База данных акустических сигналов — базовая составляющая любых систем синтеза речи, построенных с помощью данного метода. Размерность элементов может быть различной в зависимости от реализации и предметной области.

Это могут быть фонемы, аллофоны, или даже целые слова [1]. Формат для каждой конкретной системы синтеза речи определяется из учета особенностей языка и реализации. Языковые единицы, используемые в базе данных, лучше всего хранить в формате wav в связи с удобством обработки информации в данном формате.

Процесс создания базы данных состоит из 2 стадий:

а. Начальная стадия, на которой сохраняются все языковые единицы, произнесенные спикером-донором.  
б. Языковые единицы обрабатываются перед занесением в базу данных. Обработка происходит по следующему принципу:

1. Звуковые сигналы записываются с частотой 16 кГц, что позволяет определить период  $T$  с точностью до  $10^{-4}$ .  
2. Из записанных сигналов удаляются посторонние шумы. Для этого можно использовать алгоритм разделения на речь и паузы.

Предполагается, что первые 10 фреймов записанного сигнала не содержат речевой сигнал. Для этой части сигнала вычисляются среднее значение и дисперсия величин  $E_i$  и  $Z_i$ , получая тем самым статистические характеристики шума.

$$E_s(m) = \sum_{n=m-L+1}^m s_p^2(n)$$

$$Z_s(m) = \frac{1}{L} \sum_{n=m-L+1}^m \frac{|\text{sign}(s_p(n)) - \text{sign}(s_p(n-1))|}{2}$$

Где  $\text{sign}(s_p(n))$  равен 1, если  $s_p(n) \geq 0$  и -1 в противном случае;  $L$  – число фреймов звукового сигнала.

Учитывая данные характеристики и максимальные значения величин  $E_i$  и  $Z_i$ , вычисляется пороговое значение  $T_E$  для кратковременной энергии речевого сигнала и пороговое значение  $Z_i$  для числа нулей интенсивности сигнала.[4]

$$T_E = M(E,10) + 3\sqrt{D(E,10)}$$

$$T_Z = M(Z,10) + 3\sqrt{D(Z,10)}$$

$$\text{Где } M(P,n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i, \quad D(P,n) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (P_i - M(P,n))^2$$

Если фрейм  $X^t$  содержит речь, тогда новой переменной  $b_t$  присваивается значение 1, в противном случае 0. Необходимо таким образом присвоить значение 1 фреймам с кратковременной энергией  $E_i \geq T_E$ . Таким образом, фильтрация сводится к следующей процедуре. Рассчитаем для  $t = h+1, \dots, L-h$  значения  $b_t$  таким образом:

$$b_t = \begin{cases} 1, & \sum_{i=t-h}^{t+h} b_i > h \\ 0, & \sum_{i=t-h}^{t+h} b_i \leq h \end{cases}$$

С помощью этого метода определяется непрерывная часть речи. Затем производится попытка расширить эту границу. Двигаясь от границы (налево от левой границы и направо от правой), производится проверка числа нулей интенсивности  $Z_i$  с порогом  $T_Z$ . Значение не должно превышать 20 фреймов слева от левого значения. В случае, если число превышает его, началом речи обозначается место пересечения. Это же справедливо для 20 фреймов справа от правой границы. Если обе части перекрыты, их можно объединить в одну. Таким образом определяется непрерывные части звука.

Эти стадии прорабатываются для каждого записываемого в базу данных сигнала.

1. Формирование акустических параметров звукового сигнала.

Основная задача на этом этапе — определение энергетических, временных и частотных характеристик, которые будут отнесены к языковым единицам.

2. Генерация речевого сигнала.

При соединении элементов базы данных акустических сигналов возникают искажения речевого сигнала. Для предотвращения данного эффекта применяется локальное сглаживание левой( $i$ ) и правой( $j$ ) соединяемых волн с помощью следующего алгоритма [3]:

а. При укорочении периода.

— От последнего (нулевого) отсчёта левой ( $i$ -й) стыкуемой волны отсчитываем 3-й отсчёт, для которого рассчитываем новое среднее значение  $Si3m$  из значений  $i$ -й и  $j$ -й волн по формуле:

—  $j$ -й волн по формуле:

$$Si3m = \frac{1}{9} * (Si7 + \dots + Si3 + \dots + Si0 + Sj0)$$

— Далее процесс повторяется по следующей рекуррентной схеме вплоть до получения последнего нового значения для 0-го отсчёта  $i$ -й волны:

$$S_{i2m} = \frac{1}{9} * (S_{i6} + \dots + S_{i2} \dots + S_{j0} + S_{j1})$$

$$S_{i1m} = \frac{1}{9} * (S_{i5} + \dots + S_{i1} \dots + S_{j1} + S_{j2})$$

$$S_{i0m} = \frac{1}{9} * (S_{i4} + \dots + S_{i0} \dots + S_{j2} + S_{j3})$$

— Затем рассчитываются новые значения  $j$ -й волны:

$$S_{j0m} = \frac{1}{9} * (S_{i3} + \dots + S_{j0m} \dots + S_{j3} + S_{j4})$$

$$S_{j1m} = \frac{1}{9} * (S_{i2} + \dots + S_{j1m} \dots + S_{j4} + S_{j5})$$

$$S_{j2m} = \frac{1}{9} * (S_{i1} + \dots + S_{j2m} \dots + S_{j5} + S_{j6})$$

Процесс заканчивается после получения нового значения для 4-го отсчёта  $j$ -й волны:

$$S_{j3m} = \frac{1}{9} * (S_{i0} + S_{j0} + \dots + S_{j3m} \dots + S_{j6} + S_{j7})$$

6. При удлинении периода алгоритм сглаживания аналогичен. Сохраняются также условия начала и конца процесса сглаживания. Добавляется лишь дополнительный  $k$ -й участок, повторяющий значение последнего (0-го) отсчёта  $i$ -волны, который вначале играет роль  $j$ -го участка, а затем  $i$ -го. Иначе говоря, единообразный алгоритм обеспечивает локальное сглаживание, начиная с 3-го отсчёта  $i$ -й волны и кончая 3-м отсчётом  $j$ -й волны независимо от присутствия или отсутствия дополнительного участка.

Нормализованный по длительности фонем, общему уровню амплитуд и плавно соединённый из различных фрагментов речевой сигнал изменяется, исходя из параметров, полученных на этапе 6 подготовки текста. Эти параметры нужны для того, чтобы сформировать контур частоты основного тона и наложить его на исходный речевой сигнал. После этого на сигнал накладывается амплитудные огибающие [5]. Благодаря этому можно получить нужную интонацию речевого сигнала.

Придерживаясь данных общих правил, на выходе можно получить качественный звуковой сигнал, имитирующий речь диктора-донора.

Литература:

1. Сорокин В. Н. Синтез речи. — М.: Наука, 1992. — 392 с.
2. Фролов А., Фролов Г. Синтез и распознавание речи. — М.: Москва, 2008 г.
3. Лобанов Б. М. Ретроспективный обзор исследований и разработок Лаборатории распознавания и синтеза речи. — Сб. «Автоматическое распознавание и синтез речи», ИТК НАН Беларуси, Минск, 2000.
4. U. R. Aida—Zade, C. Ardil and A. M. Sharifova. The Main Principles of Text-to-Speech Synthesis System. — International Journal of Computer, Electrical, Automation, Control and Information Engineering Vol. 7, № 3, 2013.
5. М. Н. Калимолдаев, Е. Н. Амиргалиев, Р. Р. Мусабиев Синтез интонационной составляющей речевого сигнала с применением сплайновой интерполяции. — КН МОН РК.

## Программно-аппаратные средства защиты автоматизированных систем от несанкционированного доступа

Саяркин Леонид Андреевич, курсант;  
 Зайцева Анастасия Александровна, курсант;  
 Лапин Степан Павлович, начальник курса;  
 Домбровский Ярослав Аркадьевич, начальник факультета  
 Военная академия связи имени маршала Советского Союза С. М. Буденного (г. Санкт-Петербург)

В конце 20 века, перейдя на новую ступень развития в области инфотелекоммуникационных технологий, человечество осознало, что для внедрения их в повседневную жизнь необходима стойкая система защиты

своего автоматизированного рабочего места (АРМ), ибо утрата информации может дорого обойтись как развитию страны, так и уровню ее безопасности.

Обладая конфиденциальной информацией или информацией, содержащей сведения государственной тайны, необходимо обеспечить надежную защиту АРМ от несанкционированного доступа (НСД) в области информационной безопасности (ИБ).

Информационная безопасность — есть основа всей системы безопасности автоматизированных систем. Именно она позволяет обеспечивать конфиденциальность, целостность и доступность информации. ИБ характеризуется отсутствием недопустимого риска, связанного с утечкой информации вследствие НСД.

Поэтому помимо организации информационной защиты вычислительной техники от НСД в целом, как минимум, необходимо организовать все меры для надежного и безопасного запуска ее отдельных компонентов.

Относительно не так давно был предложен совершенно новый способ реализации данного процесса.

Аппаратно-программные модули доверенной загрузки (АПМДЗ) — основное решение данной проблемы.

На сегодняшний день их большое разнообразие позволяет подобрать АПМДЗ практически для любых целей, что является огромным достоинством к применению на разных видах АРМ.

Соответственно, для того, чтобы модули могли успешно функционировать в системе информационной безопасности РФ, необходимо пройти освидетельствование в органах ФСБ и ФСТЭК.

Некоторые АПМДЗ позволяют блокировать НСД к компьютеру еще на уровне BIOS, что не позволяет запуск ОС с внешнего носителя. Это является очень большим достоинством.

Руководящий документ Гостехкомиссии «Защита от НСД. Термины и определения» дает понятие несанкционированного доступа следующим образом:

Несанкционированный доступ — доступ к информации, нарушающий правила разграничения доступа с использованием штатных средств, предоставляемых

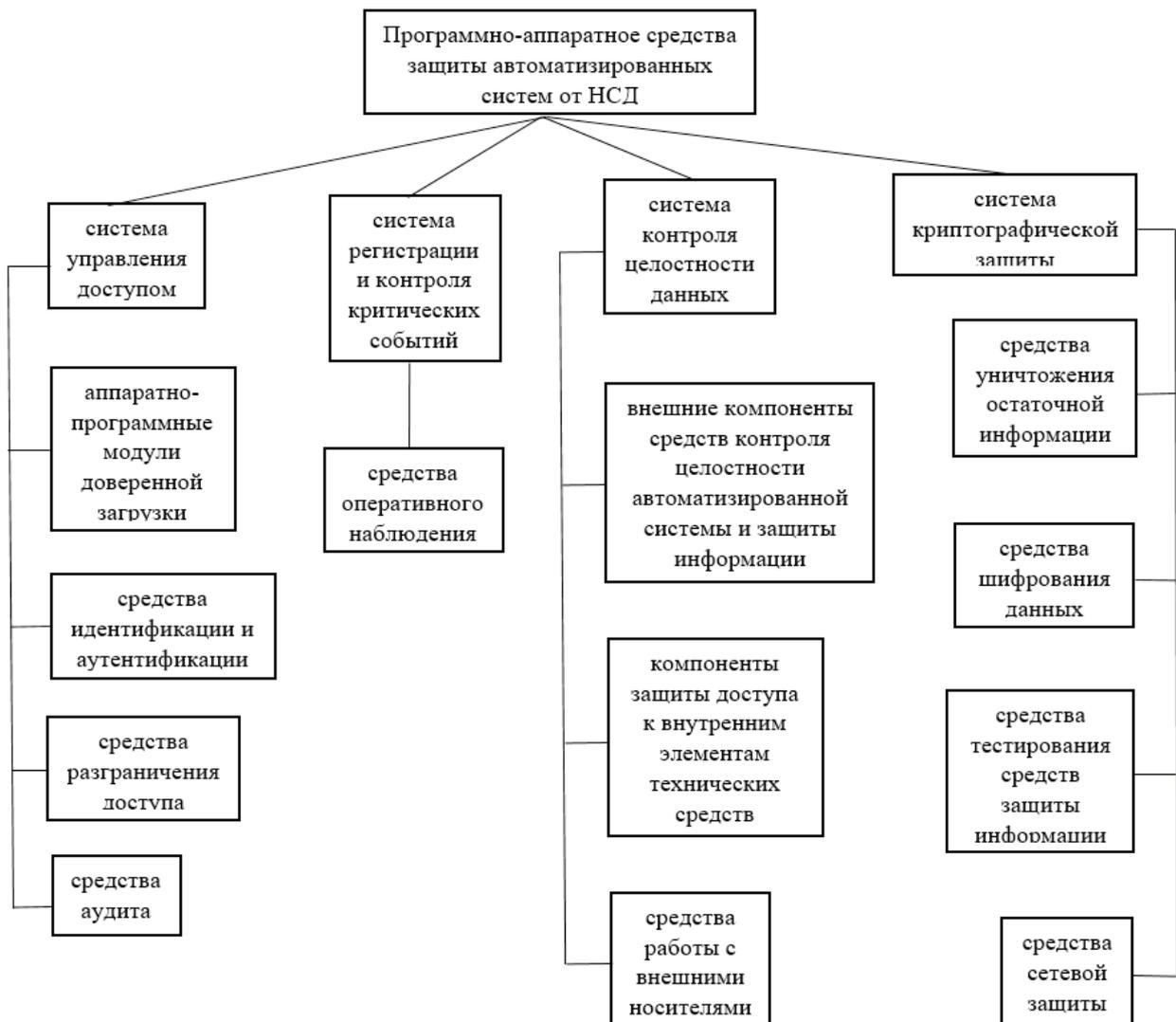


Рис. 1. Программно-аппаратные средства защиты автоматизированных систем от НСД

средствами вычислительной техники или автоматизированными системами.

Исходя из этого, можно отметить, что основными причинами НСД являются:

- Ошибки конфигурации оборудования.
- Ненадежность средств идентификации и аутентификации.
- Некачественное программное обеспечение.
- Преднамеренная кража информации с защищенного компьютера, и дальнейшее ее распространение.
- Прослушивание каналов связи при использовании незащищенной (слабозащищенной) общей сети.
- Использование вредоносного ПО.

Для того, чтобы защитить информацию от НСД, существует ряд специально проводимых мер:

**Применение аппаратных средств.**

- установка фильтров, межсетевых экранов;
- блокировка клавиатуры;
- устройства аутентификации;
- использование электронных замков на микросхемах.

**Применение программных средств.**

- использование пароля для доступа к компьютеру;
- использование средств парольной защиты BIOS — как на сам BIOS, так и на ПК в целом.

**Применение аппаратно-программных средств.**

- использование аппаратно-программных средств доверенной загрузки

**Применение шифрования.**

Шифрование — это преобразование (кодирование) открытой информации в зашифрованную, для передачи закрытой информации или сведений, составляющих государственную тайну информации по незащищенным каналам связи.

Зачастую, сам алгоритм шифрования известен всем, а ключ, с помощью которого можно расшифровать данное сообщение засекречен.

**Проведение организационных мероприятий.**

- осуществление пропускного режима;
- хранение носителей информации в закрытом доступе;
- ограничение лиц, имеющих доступ к компьютеру.

Постоянное совершенствование технологий в области кибератак дает возможность через несовершенство средств доверенной загрузки получить доступ как к компьютеру «жертвы», так и соответственно к данным, составляющих сведения государственной тайны.

Чтобы избежать подобных случаев необходимо как минимум, постоянно искать несовершенства — уязвимости средств, тем самым, блокируя НСД в компьютер.

В настоящее время крупные коммерческие предприятия специально посредством нанятых специалистов в области информационной безопасности устраивают информационные атаки на свои же продукты, тем самым проверяя свои средства доверенной загрузки на наличие уязвимостей.

В настоящее время обработка конфиденциальной и секретной информации есть неотъемлемая часть каждой успешной организации. Технологии продвинулись до того, что вредоносные закладки могут быть вписаны во flash-память BIOS и аппаратные средства компьютера. Для того, чтобы кибератака была предотвращена, и нужная информация не смогла бы «утечь», необходимо иметь достаточно надежные и защищенные аппаратные и программные средства. Наиболее распространенными отечественными АПМДЗ, имеющими сертификацию органов ФСТЭК и ФСБ, на сегодняшний день являются АПМДЗ «Витязь», «Соболь», «Максим», «ЩИТ ЭЦП», «Акорд-АПМДЗ», «Криптон-замок».

Проведем небольшой сравнительный анализ некоторых российских АПМДЗ и зарубежного АПМДЗ от компании Intel «Trusted Execution Technology». Все рассмотренные отечественные АПМДЗ имеют сертификацию ФСБ, что уже говорит о надежности данных средств. Средняя цена колеблется в районе 15 000 рублей, что, конечно же, является для успешных крупных предприятий не особо крупной суммой.

Модуль доверенной загрузки представляет собой комплекс аппаратно-программных средств (плата, аппаратные средства идентификации и аутентификации, программное обеспечение для поддерживаемых операционных систем), устанавливаемый на рабочее место вычислительной системы (персональный компьютер, сервер, ноутбук, специализированный компьютер и др.). Для «традиционной» установки МДЗ требуется свободный разъем материнской платы (для современных компьютеров — стандарты PCI, PCI-X, PCI Express, mini-PCI, mini-PCI Express) и незначительный объем памяти жесткого диска компьютера. А для интегрированных на уровень BIOS — любое аппаратное обеспечение компьютера (платы расширения, контроллеры и т.д.). Стоит отметить, что данной технологией, из рассматриваемых модулей, могут «похвастаться» только «Витязь» и «Криптон-замок».

Все рассматриваемые АПМДЗ обеспечивают доверенную загрузку ОС практически всех семейств Windows, MS DOC, Unix и Linux, за исключением «ЩИТ ЭЦП», здесь производитель ограничился ОС Windows XP с процессором не ниже i486 при условии расположения контролируемых объектов в файловой системе NTFS и MSVC 3.0, работающей в файловой системе EHT2.

Хоть и на сегодняшний день «Соболь», «Акорд-АПМДЗ», «Криптон-Замок» и «Витязь» занимают передовые позиции на отечественном рынке, но нельзя достаточно точно сказать, что из них лучше, т.к. у каждого есть свои достоинства и недостатки в той или иной области.

Таким образом, чтобы обеспечить безопасность компьютера посредством АПМДЗ, необходимо:

1. Осуществлять контроль аппаратного обеспечения как компьютера, так и МДЗ.
2. Обеспечить невозможность запуска компьютера с внешнего носителя.

3. Своевременно обновлять ПО МДЗ, соблюдая при этом процедуры, обеспечивающие безопасность обновления ПО.

4. Хранить идентификационные данные пользователя в закрытом виде.

5. Обеспечивать дополнительную защиту компьютера при работе в общей сети.

Чем больше разработчик знает о несовершенствах СДЗ и, соответственно, устраняет их [несовершенства], тем выше степень защищенности его продукта.

Литература:

1. Руководящий документ Гостехкомиссии «Защита от НСД. Термины и определения»;
2. Интернет-ресурс <http://www.intel.com>;
3. Интернет-ресурс <http://www.accord.ru>;
4. Интернет-ресурс <http://www.securitycode.ru>.

## Автоматизированная разработка базы данных Oracle с помощью CA ERWin Data Modeler

Харченко Богдан Евгеньевич, студент

Научный руководитель: Сухомлинов Анатолий Иванович, профессор  
Дальневосточный федеральный университет (г. Владивосток)

При проектировании информационных систем большую часть времени занимает трудоемкий процесс построения модели базы данных, во время которого можно допустить большое количество ошибок. Целью работы является демонстрация возможностей CA ERWin Data Modeler по автоматизации проектирования базы данных с последующей автоматической генерацией SQL-кода и передачей его в базу данных Oracle 11g.

CA ERWin Data Modeler представляется из себя инструмент автоматизированного проектирования баз данных. С его помощью можно создать полностью описанную модель данных с возможностью автоматической генерации SQL-кода и дальнейшим подключением к базе данных для его выполнения. Программа обладает понятным графическим интерфейсом с наглядным отображением структуры данных модели.

Принципиальная схема работы автоматической генерации кода для базы данных изображена на рисунке 1.

Для генерации кода необходимо создать полностью описанную модель данных, по которой впоследствии будет генерироваться SQL код. Для примера была создана модель, изображенная ниже на рисунке 2.

Для демонстрации работы выбрана база данных Oracle 11g. Окно подключения к ней изображено на рисунке 3.

После подключения необходимо выбрать для каких свойств модель будет генерироваться код, который будет импортироваться в базу. Варианты доступных опций выбора данных изображены на рисунке 4.

Для просмотра сгенерированного кода можно запросить отчет и получить полный текст кода, который будет импортирован в базу данных. При необходимости этот код можно сохранить в локальный файл с расширениями: \*.ers, \*.sql, \*.ddl. Пример кода и окно успешного импортирования изображены ниже на рисунках 5 и 6.

Для отображение сгенерированной базы данных была использована программа Oracle SQL Developer. Это интегрированная среда разработки на языках SQL и PL/SQL, с возможностью администрирования баз данных, ориентирована на применение в среде Oracle Database. Созданные таблицы с помощью SQL Developer изображены на рисунке 7.

Разработки баз данных с помощью CASE-средств способна значительно ускорить время их создания и уменьшить количество возможных ошибок. Специалист полу-

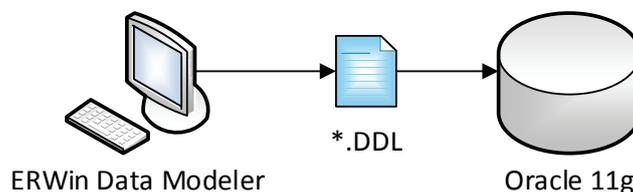


Рис. 1. Принципиальная схема генерации

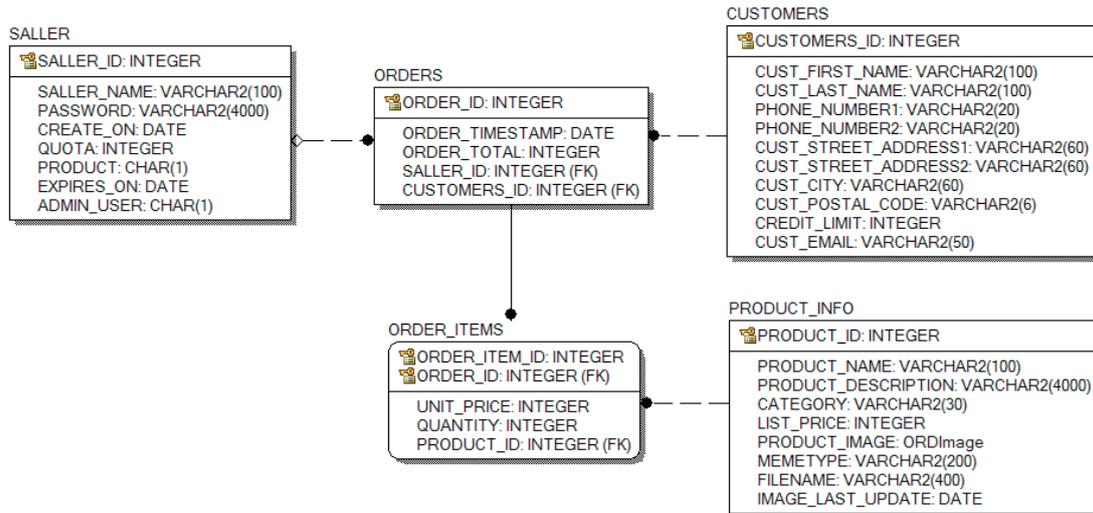


Рис. 2. Физическая модель базы данных

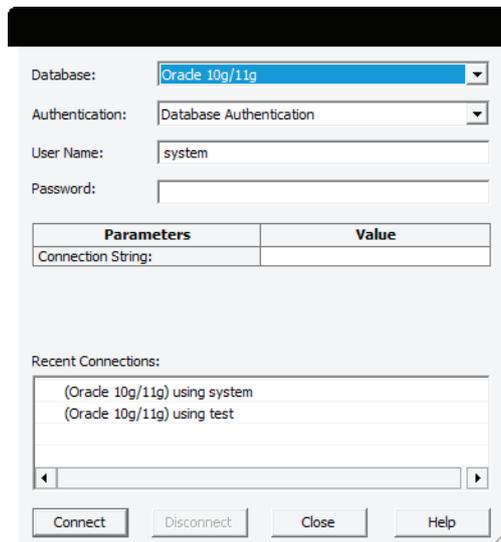


Рис. 3. Подключение к базе данных Oracle 11g

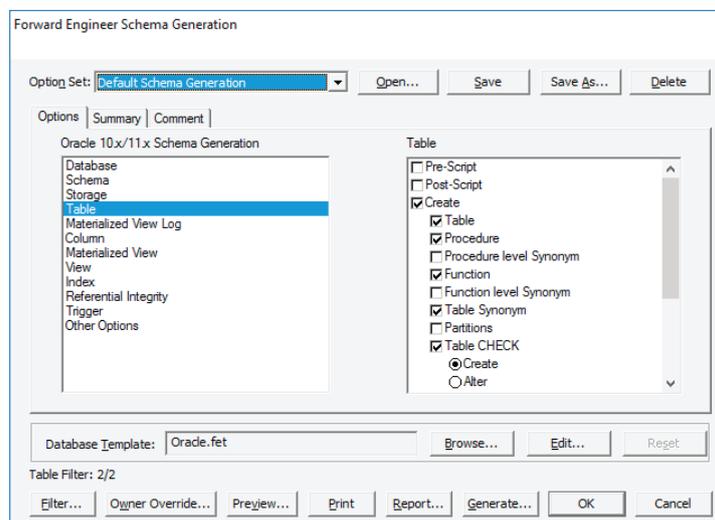


Рис. 4. Окно выбора данных

```

Oracle Schema Generation Preview

CREATE TABLE CUSTOMERS
(
    CUSTOMERS_ID          INTEGER NOT NULL ,
    CUST_FIRST_NAME       VARCHAR2(100) NULL ,
    CUST_LAST_NAME        VARCHAR2(100) NULL ,
    PHONE_NUMBER1         VARCHAR2(20) NULL ,
    PHONE_NUMBER2         VARCHAR2(20) NULL ,
    CUST_STREET_ADDRESS1  VARCHAR2(60) NULL ,
    CUST_STREET_ADDRESS2  VARCHAR2(60) NULL ,
    CUST_CITY              VARCHAR2(60) NULL ,
    CUST_POSTAL_CODE      VARCHAR2(6) NULL ,
    CREDIT_LIMIT           INTEGER NULL ,
    CUST_EMAIL            VARCHAR2(50) NULL
);

CREATE UNIQUE INDEX XPKCUSTOMERS ON CUSTOMERS
(CUSTOMERS_ID ASC);

Table Filter: 5/5
Generate... Close
    
```

Рис. 5. Пример сгенерированного кода

```

Generate Database Schema

ALTER TABLE ORDERS
ADD (CONSTRAINT R_1 FOREIGN KEY (SALLER_ID) REFERENCES SALLE

Execution Successful

ALTER TABLE ORDERS
ADD (CONSTRAINT R_2 FOREIGN KEY (CUSTOMERS_ID) REFERENCES C

Execution Successful

Schema Generation Complete
19 query succeeded.

 Stop If Failure
Save Data... OK Pause
    
```

Рис. 6. Подтверждение успешного создания базы

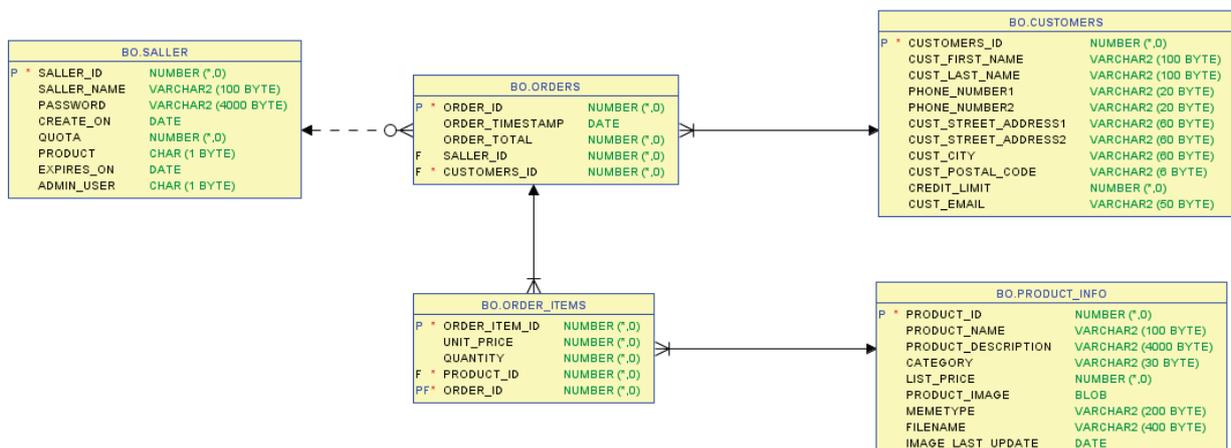


Рис. 7. Отображение созданной базы в среде Oracle

чает возможность сосредоточиться на разработке самой модели данных, обеспечении ее целостности и полноты, а не на написании кодов SQL. Такой подход в дальнейшем

позволяет производить редактирование разработанной модели с целью обновления существующий, а инструменты позволяют проводить синхронизацию этих моделей.

Литература:

1. К. Дж. Дейт. Введение в системы баз данных. Издательский дом «Вильямс», 1999. — 848 с.
2. Т. Кайт, Д. Кун. Oracle для профессионалов: архитектура и методики программирования, 3-е издание. Издательский дом «Вильямс», 2016. — 960 с.
3. Oracle SQL Developer User's Guide, Release 1.5 // Oracle. URL: [https://docs.oracle.com/cd/E12151\\_01/doc.150/e12152.pdf](https://docs.oracle.com/cd/E12151_01/doc.150/e12152.pdf) (Дата обращения 11.03.2017)
4. Oracle Database Online Documentation 11g Release 2 (11.2)// Oracle. URL: [https://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_4.htm](https://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_4.htm)(Дата обращения 7.03.2017)
5. Implementation Guider8// CA Technologies. URL: [https://support.ca.com/cadocs/0/CA%20ERwin%20Data%20Modeler%20r8-ENU/Bookshelf\\_Files/PDF/ERwin\\_Impl.pdf](https://support.ca.com/cadocs/0/CA%20ERwin%20Data%20Modeler%20r8-ENU/Bookshelf_Files/PDF/ERwin_Impl.pdf)(Дата обращения 3.03.2017)

## Математическое моделирование задачи синтеза интегрированной системы безопасности с применением экспертных оценок

Чураков Денис Юрьевич, заместитель начальника;

Царькова Евгения Геннадьевна, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник;

Воротникова Татьяна Юрьевна, старший научный сотрудник

Научно-исследовательский институт информационных технологий ФСИН России (г. Тверь)

*В работе рассматривается формализация проблемы синтеза интегрированной системы безопасности в виде задачи целочисленного программирования с использованием метода экспертных оценок для определения вычислительных параметров.*

**Ключевые слова:** интегрированные системы безопасности; экспертные оценки; метод Саати; задача о минимальном покрытии множества, метод Гомори

Безопасность предприятия либо иного объекта является одной из важнейших задач. При построении системы безопасности предприятия приоритетна проблема оптимального выбора средств охранной сигнализации, контроля доступа и видеонаблюдения, являющихся основой обнаружения нарушителя. Для решения поставленных задач в настоящее время на объектах устанавливаются интегрированные системы безопасности (ИСБ), представляющие собой аппаратно-программный комплекс технических средств с технической, программной, информационной совместимостью. При этом в состав ИСБ могут входить компоненты различных производителей. Задачей специалистов становится определение оптимального набора элементов оборудования для оснащения конкретного объекта [1].

Пусть для ИСБ задано множество технических параметров. Обозначим через  $R = \{r_1, r_2, \dots, r_m\}$  — совокупность требований, предъявляемых к ним. Далее,  $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$  — множество элементов оборудования, т.ч. каждому  $s_j$  соответствует некоторое подмножество требований  $R_j \subseteq R, j \in N = \{1, 2, \dots, n\}$ . При этом можно утверждать, что для каждого объекта  $s_j$  выполнено требование  $R_j$  или выполнены функции из  $R_j$  с опреде-

ленным качеством. Множество всех  $\{R_j\}, j \in J \subseteq N$  назовём покрытием множества  $R$ , если выполнено условие:  $R = \bigcup R_j, j \in J$ .

Вводим матрицу  $A = (a_{ij})$ , т.ч.:  $a_{ij} = \begin{cases} 1, \text{если} & r_i \in R_j \\ 0, \text{если} & r_i \notin R_j \end{cases}$ .

Другими словами,  $a_{ij} = 1$ , если требование  $r_i$  выполнено (покрыто), и  $a_{ij} = 0$  в противном случае.

Полагаем, что  $C_j, j \in N = \{1, 2, \dots, n\}$ , — стоимость требуемого элемента оборудования, тогда целевое значение функции  $f_1(x) = \sum (C_j x_j) \rightarrow \min$  равно минимальной суммарной стоимости всех компонентов ИСБ, удовлетворяющих полной совокупности требований, предъявляемых к системе.

Таким образом, задача определения оптимальной структуры, образованной элементами  $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$  с учетом реализации всего набора требований  $R = \{r_1, r_2, \dots, r_m\}$  может быть сформулирована как задача целочисленного программирования следующего вида:

$$f_1(x) = \sum_{j=1}^n (C_j x_j) \rightarrow \min, \tag{1}$$

$$\sum_{j=1}^n (a_{ij}x_j) \geq 1, i \in M \subseteq N, \tag{2}$$

$$x_i \in \{0,1\}, i \in N. \tag{3}$$

Другими словами, задача определения оптимальной структуры сводится к целочисленной минимизации целевой функции (1) при ограничениях (2),(3).

Пусть  $B_j$  — эффективность элементов системы, тогда задача максимизации:

$$f_2(x) = \sum_{j=1}^n (B_j x_j) \rightarrow \max, \tag{4}$$

при условиях:

$$\sum_{j=1}^n (a_{ij}x_j) \geq 1, i \in M \subseteq N, \tag{5}$$

$$x_i \in \{0,1\}, i \in N, \tag{6}$$

интерпретируется как задача определения структуры системы, обладающей максимальной эффективностью.

Таким образом, рассматриваемая задача синтеза ИСБ сводится к решению задачи о минимальном покрытии множества  $R$ . В ряде случаев рассматриваются обобщённые задачи о покрытии, тогда ограничение (5) имеет вид:

$$\sum_{j=1}^n (a_{ij}x_j) \geq b_i, i \in M \subseteq N, \text{ где } b = (b_1, b_2, \dots, b_m), \tag{7}$$

то есть вводится требование, чтобы  $i$ -ое требование было покрыто не менее  $b_i$  раз,  $i \in M \subseteq N$ . В этом случае в процессе поиска решения отдельные функции системы

резервируются либо ищутся решения с заданной величиной эффективности для функции  $r_i$ . Для случая, когда компоненты системы имеют заданные конкретные числовые значения, которые отражают их количественные и качественные параметры при удовлетворении требования  $r_{ij}$ , в качестве  $b_{ij}$  можно взять числовые значения данных характеристик. При этом предварительно необходимо провести процедуру нормализации и приведению к единому диапазону значений  $[1..100]$ , где  $1$  — наилучший показатель,  $100$  — наихудший. Данная процедура выполняется для обеспечения возможности их сравнения как показателей качества. В ряде случаев, когда такие характеристики отсутствуют, возникает необходимость в проведении экспертной оценки для получения числовых характеристик качественных параметров решения для каждого объекта  $j$  задачи  $r_i$ .

Для определения величины  $b$  могут быть использованы известные методы нахождения экспертных оценок, например, метод Саати, метод парных сравнений и нормализации по каждому условию  $r_i$ . Используем парные сравнения. Для того, чтобы зафиксировать результат сравнения пары альтернатив из множества  $\{b_1, b_2, \dots, b_m\}$ , будем использовать шкалу превосходства, предложенную Саати, следующего вида: 1- равноценность, 3-умеренное превосходство, 5-сильное превосходство, 7-очень сильное превосходство, 9-высшее превосходство. Пусть,  $m=4$ . Лицо, принимающее решение (ЛПР) попарно сравнивает альтернативы, оформляя результат сравнения в виде таблицы следующего вида:

Таблица 1

	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$
$b_1$	1/1	1/4	4/1	1/6
$b_2$	4/1	1/1	4/1	1/4
$b_3$	1/4	1/4	1/1	1/5
$b_4$	6/1	4/1	5/1	1/1

Здесь дробь на пересечении  $i$ -ой строки и  $j$ -го столбца (например,  $4/1$ ) выражает мнение ЛПР, трактующееся в виде: альтернатива  $b_i$  важнее альтернативы  $b_j$  в 4 раза.

Переведем обыкновенные дроби в десятичные. Приходим к таблице результатов парных сравнений:

Таблица 2

	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	Сумма по строке
$b_1$	1,0	0,25	4,00	0,17	5,42
$b_2$	4,00	1,00	4,00	0,25	9,25
$b_3$	0,25	0,25	1,00	0,20	1,70
$b_4$	6,00	4,00	5,00	1,00	16,00
				Сумма строчных сумм	32,27

Нормируем суммы так, чтобы их сумма равнялась 1, для чего делим сумму по каждой строке на 32,27. Получаем:

Таблица 3

	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	Сумма по строке
$b_1$	1,0	0,25	4,00	0,17	0,116
$b_2$	4,00	1,00	4,00	0,25	0,247
$b_3$	0,25	0,25	1,00	0,20	0,060
$b_4$	6,00	4,00	5,00	1,00	0,577
				Сумма	1,00

Приведенные нормированные суммы равны оценкам альтернатив  $(b_1, b_2, \dots, b_m)$  по критерию важности с точки зрения ЛПР. Подставляя полученные значения в (7), получаем задачу целочисленного программирования, для приближенного решения которой может быть применен широкий спектр вычислительных методов [2,3].

Таким образом, предложенные математические модели позволяют на основе анализа требований, предъявляемых к обеспечению безопасности объекта, определить оптимальный набор оборудования из различных подсистем, предлагаемых на рынке.

Литература:

1. Белокуров с. В., Зыбин Д. Г., Джоган В. К., Сидельников А. П. Моделирование процессов выбора для защиты информации в интегрированных системах безопасности на основе экспертных знаний. — Воронежский институт ФСИН России. — Воронеж, 2014.
2. Нгуен Минь Ханг. Применение генетического алгоритма для задачи нахождения покрытия множества. — Вычислительный центр им. А. А. Дородницына РАН. Москва. — Динамика неоднородных систем, 2008.
3. Царькова Е. Г., Бырков А. Ю., Петрова О. Е. Математическая модель задачи управления процессом обучения слушателей учебного центра и её решение численными методами. — Фундаментальные и прикладные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации. Сборник статей победителей международной научно-практической конференции. — МЦНС «Наука и Просвещение», 2016.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Analyse der wichtigsten Formen von E-Commerce

Bereza A. N., Kandidat der technischen Wissenschaften, Dozent;

Kutsowa E. L., Kandidat der philosophischen Wissenschaften, Dozent;

Pawlowa K. A., studierende der magistratur

Institut für Dienstleistungen und Unternehmertum (Zweigstelle) der Doner staatlichen technischen Universität, Schachty

Берёза Андрей Николаевич, кандидат технических наук, доцент;

Куцова Эльвира Леонидовна, кандидат философских наук, доцент;

Павлова Кристина Александровна, магистрант

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета в г. Шахты (Ростовская обл.)

*In diesem Artikel wird die Definition von E-Commerce, sowie ihr Fachgebiet analysiert. Die Klassifizierung von E-Commerce-System wird behandelt, analysiert und verallgemeinert. Als Ergebnis der durchgeführten Studie ist ein Modell unter Anwendung des funktionellen Modellierungsstandards IDEF0 entwickelt, der digitale Geschäftsprozesse des Online-Shops in Form von miteinander verbundenen Funktionsblöcken beschreibt. Im Artikel handelt es sich auch um Benutzung des Fuzzy-Logik-Reglers mit dem Ziel der Entwicklung des Instrumentariums von ERP-System im Bereich E-Commerce.*

*Schlüsselwörter: E-Commerce, die Klassifikation, der Business Prozess, der Standard IDEF0, Fuzzy-Logik*

**E**inführung. E-Commerce ist ein wesentlicher Bestandteil der modernen Wirtschaft jedes Staates geworden und gewinnt zurzeit immer mehr an Bedeutung [7]. Die Wachstumsrate des Online-Verkaufs steigen mit jedem Jahr und werden nach Prognosen im Jahr 2017 2360 Milliarden Dollars betragen [8]. Außerdem beeinflussen die rasant wachsenden Transaktionen im Bereich der E-Commerce immer stärker auf die Weltwirtschaft. Die Entstehung eines neuen Wirtschaftssektors wie «E-Commerce» hat eine lebhafte Diskussion in der wissenschaftlichen Fachliteratur hervorgerufen. Es ergibt sich dabei, dass den Fragen der Organisation der Geschäftsprozesse des Online-Shops, sowie der Herstellung von Softwares mit dem Einsatz des Fuzzy-Logik-Apparats in diesem Bereich keine adäquate Bedeutung beigemessen wird. Deshalb ist dieses Thema für die Forschung und Entwicklung der Software aktuell.

**Grundlagen der Errichtung der E-Commerce-Systeme.** Die Entstehung des Begriffes «E-Commerce» kann man zu den 1950–1960 Jahren zurückführen. Damals wurde E-Commerce für die Bestellung von Tickets und für den Datenaustausch zwischen verschiedenen Diensten für die Vorbereitung der Flüge eingesetzt [5]. Aufgrund der rasanten Entwicklung der Informationstechnologien ist ein neuer Bereich entstanden, so genannte «E-Commerce».

Heute gibt es viele verschiedene Definitionen des Begriffes «E-Commerce», aber es gibt keinen allgemein aner-

kannten Begriff. Das liegt vor allem an eine relativ geringe Zahl von wissenschaftlichen Studien in diesem Bereich.

Je nach eigener beruflichen Kompetenz und erworbener Erfahrung legt jeder Autor einen gewissen Sinn in diesen Begriff. Mit dem Begriff «E-Commerce» haben sich viele russische und ausländische Wissenschaftler befasst, wie D. Kozje, Sammer A. und Duncan Gr., O.A. Kobelew, L. Nowomlinsky, N. Solowjanenko, aber in den Forschungsarbeiten von A.W. Yurasow ist dieser Begriff sowie das Wesen der E-Commerce in vollem Umfang dargelegt [4].

A.W. Yurasow gibt in seinen Studien eine vollständige wissenschaftliche Definition des Begriffes «E-Commerce» und ihres Fachgebietes. Er definiert «E-Commerce» als eine wirtschaftliche Tätigkeit mit der Nutzung elektronischer Informationstechnologien und das Fachgebiet von E-Commerce wie die wirtschaftlichen Beziehungen, bei denen elektronische Informationstechnologien auf breiter Basis angewendet werden [4]. Seiner Meinung nach wird diese Interpretation von der Schaffung solcher Begriffe wie «E-Business», «E-Wirtschaft» und vielen anderen befreien. Zusammenfassend kann man den Begriff «E-Commerce» als Handelstätigkeit unter Anwendung modernster Informationstechnologien im engeren Sinne und als eine riesige Zusammensetzung der zur Erreichung der finanziellen und wirtschaftlichen Ziele des Unternehmens gerichteten Geschäftsabläufe im weitesten Sinne betrachten.

Betrachten wir die Klassifizierung der E-Commerce-Systeme. Hierbei ist Folgendes zu berücksichtigen. Hauptsächlich kann «E-Commerce» zweiseitig betrachtet werden (zwei Basismodelle der E-Commerce):

B2B (Business-to-Business). Bei diesem Modell entsteht die Interaktion zwischen juristischen Personen. Solches E-Commerce Modell ist heutzutage höchst erfolgversprechend und schnell wachsend [1].

B2C (Business-to-Customer) stellt eine Interaktion zwischen juristischen und natürlichen Personen dar. Hauptsächlich handelt es sich hier um den Einzelhandel des Unternehmens mit dem Kunden. Als Beispiel dient der traditionelle Online-Shop, in dem die Zielgruppe vor allem aus den Verbrauchern von Waren besteht [1].

In der letzten Zeit wird auch dem C2C – Modell oder Customer-to-Customer Modell eine große Bedeutung beigemessen. Bei diesem Modell entsteht die Kommunikation der Verbraucher einer Website untereinander. Vor allem wird das Schema eines solchen Modells auf den Internetseiten von Online-Auktionen realisiert, die in letzter Zeit besonders beliebt werden. Der Hauptvorteil solcher Systeme ist der niedrigere Preis der Ware, im Gegensatz zu herkömmlichen Online-Shops [1].

E-Commerce kann man auch nach folgenden Kriterien klassifizieren [2] (Abb.1):

- nach der Richtung der Umsetzung;
- nach der Stufe des Vertriebs;
- nach dem Maß der Umsetzung;
- nach der Art der Lieferung von Waren an den Kunden.

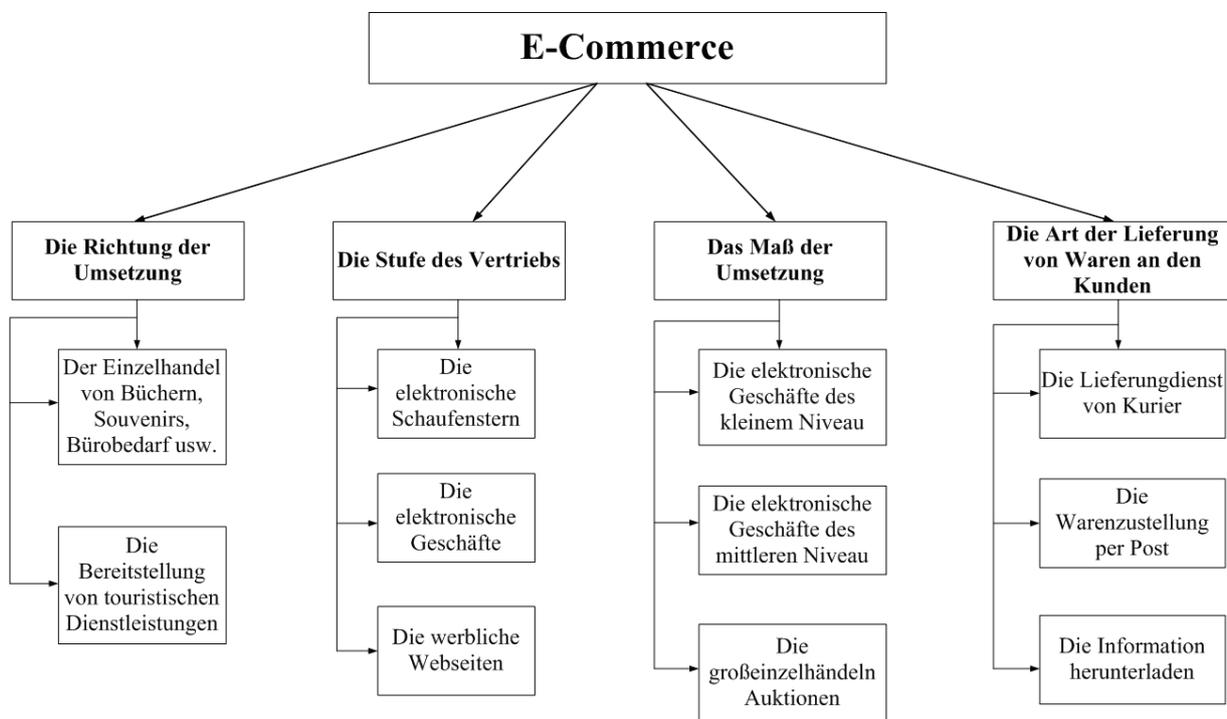


Abb.1. Klassifizierung von E-Commerce-Systeme nach verschiedenen Kriterien

Experten unterscheiden acht Hauptkategorien von E-Commerce [2]:

- Die erste Kategorie umfasst die großen Einzelhandelsunternehmen, die den Warenverkauf direkt über das Internet mit Verwendung von etablierten Kanälen der Zahlung und der Lieferung von Waren (zum Beispiel OZON, Amazon) betreibt.

- Die zweite Kategorie stellt die großen Internet-Portale (zum Beispiel Yahoo!) dar. Diese Portale stellen den verschiedenen Unternehmen seinen Web-Raum zur Verfügung.

- Die dritte Kategorie sind thematische Portale, die den Zugang zu den Diensten der in einem Marktsegment arbeitenden Unternehmen bieten.

- Die vierte Kategorie sind elektronische Auktionen, die nach dem Prinzip des «Börsenplatzes» arbeiten. Derzeit entwickelt sich diese Kategorie rasant.

- Die fünfte Kategorie bilden die Webseiten, die den Handel von Waren in digitaler Form (zum Beispiel Musik, Text-Dateien, Online-Spiele usw.) betreiben.

- Die sechste Kategorie sind die Webseiten, die verschiedene Mengenrabatte für die in Gruppen vereinigten Personen bieten, dabei kann man beträchtlich Geld sparen.

- Die siebente Kategorie konzentriert sich auf den Service von Firmenkunden (B2B).

- Die achte Kategorie bietet Dienstleistungen in der Bezahlung von verschiedenen Rechnungen (zum Beispiel für kommunale Dienstleistungen, Versicherungen, usw.). Zu dieser Kategorie gehören Banken, Zahlungsterminals, elektronische Geldbörsen usw.

E-Commerce kann man nach den Zahlungsarten folgenderweise klassifizieren [2]:

1. Barzahlung an den Kurier direkt am Tag der Lieferung;
2. Nachnahme;
3. Zahlung per Internet;
4. elektronische Geldbörse;
5. Bankkarte.

Zusammenfassend zeigen die durchgeführten Studien der Klassifikation von E-Commerce, dass alle präsentierten Klassifizierungen das E-Commerce-System charakterisieren lassen, aber am häufigsten wird die Klassifizierung von E-Commerce-System nach den Typen B2B — (Business-to-Business), B2C (Business-to-Customer), C2C (Customer-to-Customer) verwendet. Diese Klassifizierung wird aus Sicht des Teilnehmerbestands betrachtet, das ist für die im Bereich der E-Commerce entstehenden Beziehungen typisch [7].

Für die Modellierung der Geschäftsprozesse des Online-Shops wird der Standard IDEF0 genutzt, der diese Prozesse in Form von miteinander verbundenen Funktionsblöcken beschreibt. Die Verwendung des Standards IDEF0 ermöglicht die Visualisierung des Geschäftsverkehrs des In-

ternetshops bei der Berücksichtigung der grundlegenden Businessprozesse im Bereich E-Commerce [3].

Digitale Geschäftsprozesse des Online-Shops gliedern sich in: die Wiederauffüllung der Warenbestände; die Auftragsbearbeitung; die Lieferung; die Zahlung, die in der Abbildung 2 in Form von Dekomposition der ersten Ebene dargestellt sind.

**Aufgabenstellung der Studie.** Software-Entwicklung im Bereich der E-Commerce kann bei der Berücksichtigung von zwei Aspekten betrachtet werden. Einerseits wird das Instrumentarium benötigt, das die Tätigkeit des Online-Shops sowie die Wechselwirkung im B2B-Sektor (Business-to-Business) effektiv zu organisieren ermöglicht. Andererseits, um unter den Bedingungen von hartem Wettbewerb effektiv zu arbeiten, und den Rückgang des Vertriebs sowie den Kundenabfluss nicht zulassen, ist es notwendig, die Kontrolle im B2C-Sektor (Business-to-Customer) zu organisieren, wie, zum Beispiel, ein wirksames Instrument zur Steigerung der Kundenloyalität — Verwendung von Aktien, Rabatte, Bonusprogramme usw.

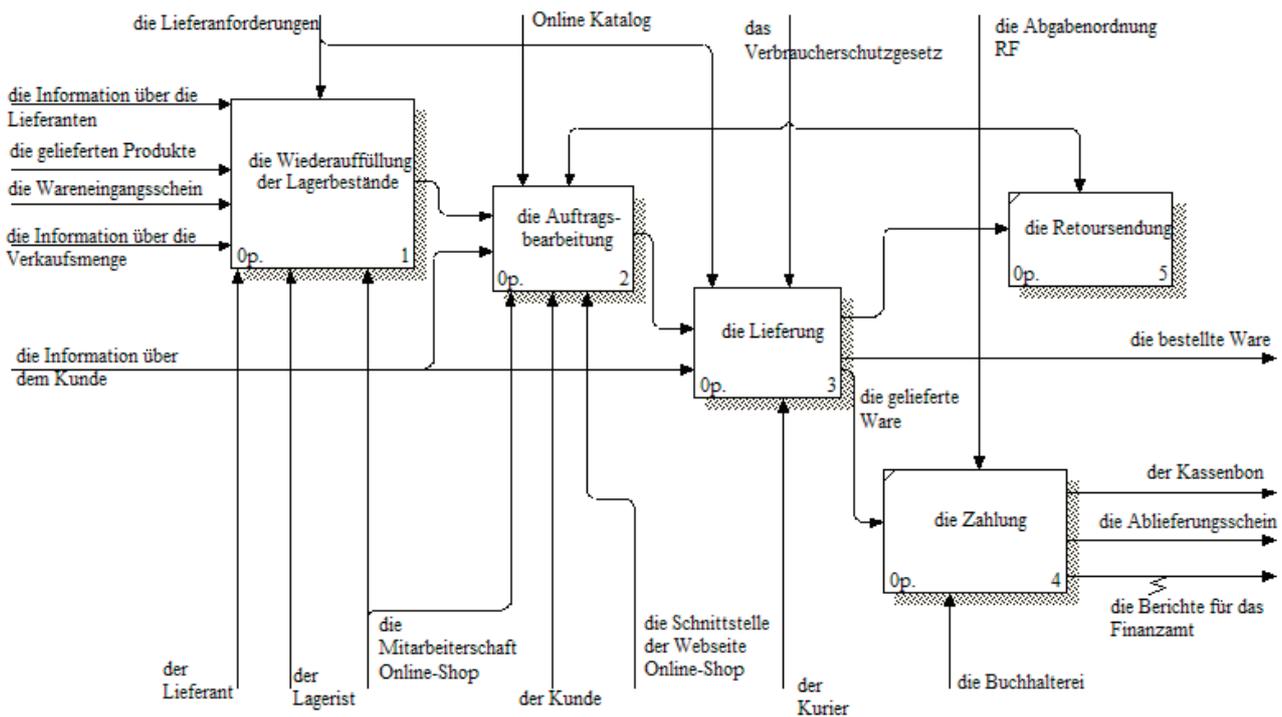


Abb. 2. Geschäftsprozesse des Online-Shops

Deshalb haben weitere Studien das Ziel, Forschungen von theoretischen und methodologischen Fragen für die Erarbeitung von Instrumentarium des ERP-Systems des Online-Shops durchzuführen. Ein solches System ist sehr kompliziert in der Verwaltung, also die Lösung dieses Problems ist die Verwendung des Apparates Fuzzy-Logik, dass gute Ergebnisse bringen sollte. Für die Realisierung des gesetzten Ziels ist es notwendig, folgende Aufgaben zu lösen:

1) Die theoretischen Grundlagen für die Gestaltung der E-Commerce-Systeme zu untersuchen;

2) Die Geschäftsprozesse des Online-Shops zu analysieren;

3) Auf Grund der erhaltenen Forschungsergebnisse, das Fachgebiet zu systematisieren;

4) Ökonometrische Methoden auf dem Bereich der Forschung und Wirtschaftsprognostik des Zustandes und der Entwicklung von E-Commerce zu betrachten,

5) Ein Algorithmus von dem auf dem Gerät Fuzzy-Logik basierten Information-Management-System des Online-Shops zu erarbeiten;

6) Die Kennwerten zu identifizieren, die die Tätigkeit des Internet-Shops beeinflussen;

7) Die Architektur und die Benutzeroberfläche des Systems zu erarbeiten, das die folgenden Funktionen erfüllen wird:

- Prognostizierung der Nachfrage und der Preise von Waren in Online-Shop, basierend auf den Informationen über den Handelsumsatz;

- die Auswahl des Lieferanten anhand der seinen Ruf charakterisieren Kriterien, etc.

**Schlussfolgerung.** Die E-Commerce aus wirtschaftlicher Sicht betrachtend, kann man sagen, dass sich dieser Bereich heutzutage dynamisch entwickelt und eine besondere Be-

deutung in der ganzen Welt gewinnt. In diesem Zusammenhang bekommen die Fragen der Erstellung von Software im Bereich E-Commerce immer mehr an Bedeutung. Bei der Lösung dieser Fragen stoßen wir unvermeidlich auf das Problem der ungenauen und unvollständigen Beschreibung des ursprünglichen Systems. Zu beachten ist dabei, dass die traditionellen Methoden der Konstruktion von Modellen zu befriedigenden Ergebnissen nicht führen. Deshalb ist die Verwendung des Gerätes Fuzzy-Logik notwendig, um die mit der Unsicherheit verbundenen Schwierigkeiten zu vermeiden und die bessere Ergebnisse im Vergleich zu traditionellen Methoden der Modellierung zu erhalten.

References:

1. Einführungskurs E-Commerce // STUDYDOC.RU. URL: <http://studydoc.ru/doc/318642/vvodnyj-kurs-po-elektronnoj-kommercii>. — —portal (behandlungsdatum: 21.12.2016).
2. Alles über Commerce-Systemen on-line // KOMER.RU. URL: <http://www.komer.ru/art0036.html> (behandlungsdatum: 27.12.2016).
3. Die Informationstechnologien in der Arbeit mit Dokumenten: Das Lehrbuch/ I.K. Korneev — M.: Prospekt, 2015, 297 s.
4. Zur Frage der Bildung begrifflich-kategorische Apparat des E-Commerce // Der Lehrstuhl für E-Commerce PGUTI. URL: <http://elcom.psuti.ru/content/other/?ID=737> (behandlungsdatum: 27.11.2016).
5. Kobelev O. A. E-Commerce: Das Lehrwerk / herausgegeben von Professor S. V. Pirogova. — M.: Daschkov und K°, 2010. — 684 s.
6. Leonenkov A. V. Fuzzy-Modellierung in der Umgebung MATLAB und fuzzyTech. — SPb.: BHV-Petersburg, 2005. — 736 s.
7. Savelyev A. I. E-Commerce in Russland und im Ausland: rechtliche Regelung das Lehrwerk. — M.: Statut, 2014. — 543 s.
8. Statistik des Internet-Handels in den Ländern der Welt: die wichtigsten Trends und Kennzahlen // PROVED.RU. URL: <http://xn--b1ae2adf4f.xn--p1ai/analytics/16849-statistika-intepnet-topgovli-v-stpanah-mipa-osnovnyetendentsii-pokazateli.html> (behandlungsdatum: 19.10.2016).

## Результаты исследования характеристик амортизаторов из композитных материалов

Виноградов Вячеслав Александрович, старший преподаватель

Военный (военно-морской политехнический) институт Военного учебно-научного центра ВМФ «Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова» (г. Санкт-Петербург)

Современные надводные корабли и подводные лодки (пл) насыщены различным энергетическим оборудованием, аппаратурой и вооружением, которые при работе издают шум и вибрацию, передающуюся в водную среду через корпус корабля, тем самым демаскируя его [5].

Скрытность действий надводных кораблей и особенно пл по физическим полям является одной из основных тактико-технических характеристик [4]. Самым информативным и способным распространяться на большие расстояния, является первичное гидроакустическое акустическое поле (ГАП) корабля. По данному полю можно обнаружить и классифицировать объекты на дистанциях от нескольких километров до нескольких сотен километров.

Как видно из диаграммы (рис. 1), пл может быть обнаружена чаще по первичному гидроакустическому полю по сравнению:

- со вторичным ГАП примерно в 11 раз;
- с магнитным полем в 13,5 раза;
- с полями кильватерного следа в 40 раз.

Отсюда следует, что наиболее опасными для пл являются её первичное и вторичное гидроакустическое поле, параметрами которого необходимо управлять в целях повышения её боевой устойчивости.

Одним из конструктивных средств защиты по снижению гидроакустического поля надводных кораблей и пл является применение средств вибропоглощения в кора-

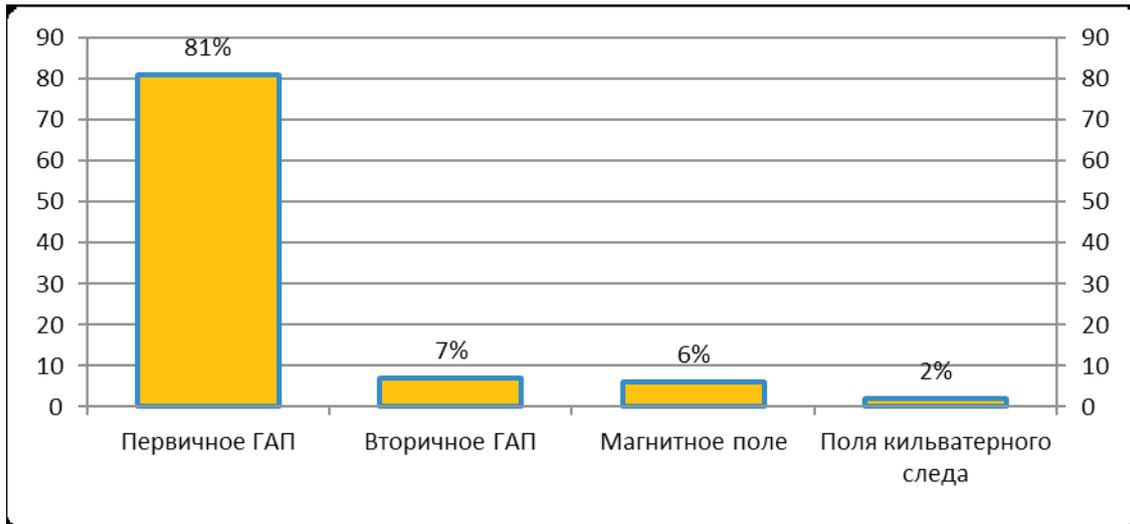


Рис. 1. Обнаружение подводных лодок по физическим полям

бельном энергетическом оборудовании, трубопроводах, рамных и фундаментальных конструкциях [2].

На первом месте по эффективности методов и средств борьбы с вибрацией корабельного энергетического оборудования находятся средства виброизоляции [1] — виброизоляторы (амортизаторы). Корабельные амортизаторы, установленные под механизмы, оборудование и технические средства выполняют две функции:

- обеспечивают виброизоляцию корпусных конструкций, фундаментов от вибрирующего оборудования, а также защиту оборудования от вибрирующих корпусных конструкций:

- обеспечивают защиту оборудования от взрывов, ударов и других сотрясений.

Также вибрации отрицательно влияют на прочность и надежность работы механизмов, несущих конструкций и систем [6]. Кроме того, при достижении определенных уровней вибрации происходит износ, а в отдельных случаях поломка техники. Возрастание вибраций корабельного энергетического оборудования увеличивает шум, что оказывает вредное воздействие и на человека, вызывает утомляемость, снижает внимательность, тем самым способствуя возникновению аварийных ситуаций.

Важной характеристикой виброизоляторов, определяющей их эффективность, является частота свободных колебаний. Частотой свободных колебаний называется частота колебаний пружины с установленной на ней номинальной нагрузкой и выведенной из равновесия [3]. Расчет частоты свободных колебаний амортизатора производится по формуле:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{C}{M}}, \text{ Гц}, \quad (1)$$

где:  $C$  — жесткость амортизатора, Н/м;

$M$  — масса нагрузки, кг.

Как видно из формулы, частота свободных колебаний зависит не только от жесткости упругого эле-

мента амортизатора, но и от нагрузки на амортизатор, т.е. несущей способности. Эффективность виброизоляторов проявляется, начиная с частоты в 1,5 раза выше частоты свободных колебаний. Поэтому конструкторы стараются разрабатывать амортизаторы с низкими частотами свободных колебаний, которые можно использовать для виброизоляции оборудования в широком диапазоне частот.

Кроме частоты свободных колебаний и несущей способности имеется ещё один важный параметр величина свободного хода амортизатора, определяющая пригодность виброизолятора для защиты от взрывов и других сотрясений. Естественно чем мягче амортизатор, тем ниже частота свободных колебаний, тем больше должен быть свободный ход.

В 1991 г. в проблемной лаборатории и представителями ВВМИУ, в/ч 27177, ЦНИИ им. А.Н. Крылова, СПМБМ «Малахит» разработан амортизатор сборно-композитный (АСК-500) представленный на рисунке 2. Он состоит из нескольких упругих элементов, выполненных в виде разрезных колец постоянной ширины установленных коаксиально со смещением их разрезов относительно друг друга и закреплённых между профилированными шайбами при помощи стяжных винтов. К достоинствам АСК-500 следует отнести его нечувствительность к внешним условиям: загрязнению, забрызгиванию, температуре воздуха. Частота свободных колебаний составляет 9,2–9,6 Гц, что обеспечивает хорошую виброизоляцию оборудования, свободный ход по трём осям 20 мм. В качестве недостатков можно указать малую жесткость по горизонтальным осям, составляющую одну треть от вертикальной жесткости.

Наибольшие напряжения в амортизаторе АСК-500 возникают посередине упругого элемента. Как видно из рисунка 3, между упругими элементами достаточно много свободного места. Если увеличить ширину упругого элемента, напряжения будут распределяться более равно-

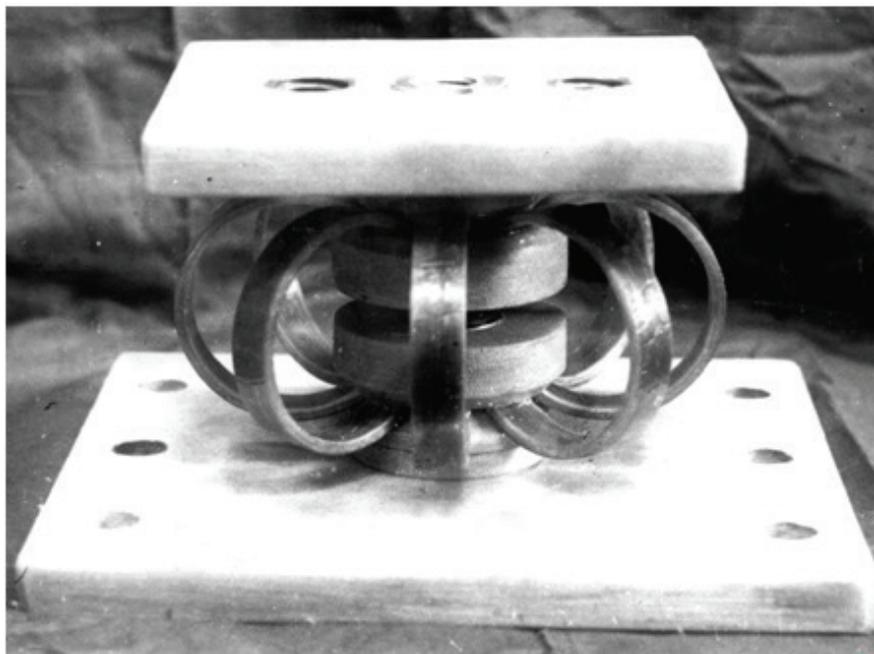


Рис. 2. Амортизатор сборный композитный (АСК-500)

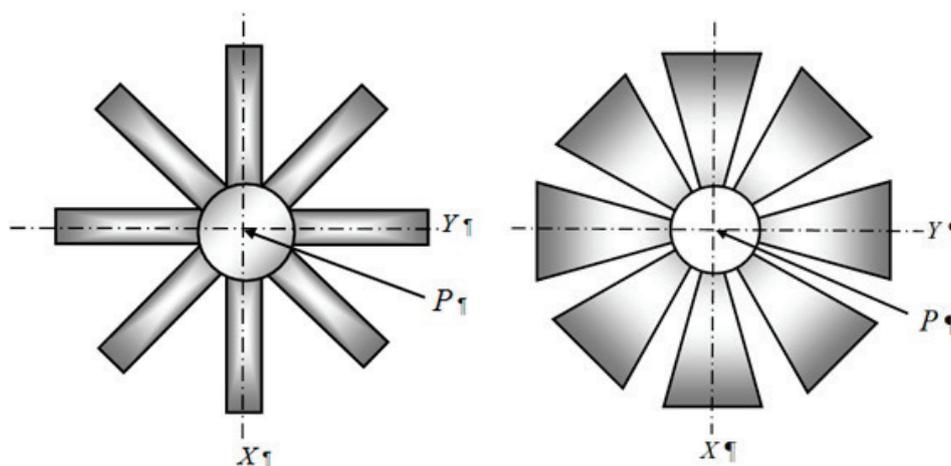


Рис. 3. Амортизатор, вид сверху

мерно, повысится несущая способность амортизатора, снизится собственная частота и соответственно повысится виброизолирующая способность.

В 2015 году представителями ВМПИ в проблемной научно-исследовательской лаборатории обеспечения безопасной эксплуатации и противопожарной защиты корабля Военно-морского политехнического института (ПНИЛ ОБЭ и ППЗК ВМПИ) разработан сборно-композитный амортизатор с переменной шириной упругих элементов (АСКПШ) представленный на рис. 4.

На экспериментальной базе ФГУП «Крыловский государственный научный центр» и ПНИЛ ОБЭ и ППЗК ВМПИ проводились натурные испытания амортизатора АСКПШ, на которых определялись: статические характеристики, проводились ресурсные испытания, определялись характеристики виброизоляции.

При определении статической нагрузочной характеристики (зависимости «сила-деформация») в вертикальном направлении (рис. 4) испытываемый амортизатор устанавливался на стенд и подвергался двукратной тренировке, приложению в направлении оси  $z$  сжимающей силы от 0 до номинального значения 1476 Н (150 кг) и снятию этой нагрузки с последующей выдержкой в течение 1 минуты.

Результаты испытаний амортизаторов АСКПШ при сжатии в осевом направлении приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, деформация АСКПШ составляет 7,61 мм, статическая жесткость 193,6 кН/м, коэффициент потерь 2,78%.

Испытания длительной циклической прочности (ресурс) амортизатора должны соответствовать ресурсу в 60 тысяч часов, что эквивалентно 10 годам эксплуа-



Рис. 4. Испытания амортизаторов АСКПШ на типовой испытательной машине на сжатие в осевом направлении

Таблица 1. Оцениваемые значения величин деформаций сжатия и статических жёсткостей амортизаторов сборных АСКПШ в осевом направлении

№ п/п	Наименование образца	Нагрузка $P_{исп}$ , Н	Деформация сжатия $\Delta_{сж}$ , мм	Статическая жёсткость $C_{ст}$ , кН/м	Коэффициент потерь, К, %
1	АСКПШ № 1	1473	7,40	199,0	3,79
2	АСКПШ № 1	1473	7,35	200,4	2,29
3	АСКПШ № 1	1473	7,34	200,7	2,11
4	АСКПШ № 2	1473	7,84	187,9	3,38
5	АСКПШ № 2	1473	7,79	189,1	2,06
6	АСКПШ № 2	1473	7,78	189,3	1,82
7	АСКПШ № 3	1473	7,73	190,6	4,43
8	АСКПШ № 3	1473	7,64	192,8	2,64
9	АСКПШ № 3	1473	7,64	192,8	2,52
Среднее значение, ед. изм.			7,61	193,6	2,78
Размах вариации, ед. изм.			0,50	12,80	2,61
Несмещённая дисперсия, %			6,6	6,6	93,9

таци. На данном стенде (рис. 5) необходимая наработка деформирования составляет 220000 циклов. Фактически испытания длились 3,5 месяца. Нароботка циклов деформаций с амплитудой 10 мм составила 2331000 циклов или 1050 часов, т.е. в 10 раз больше необходимой наработки. Визуальный осмотр амортизаторов не обнаружил видимых повреждений. Это еще раз подтверждает, что в упругих элементах переменной ширины напряжения в середине элемента распределяются равномерно, а значит, увеличивается ресурс эксплуатации амортизатора.

Виброизоляция — характеристика, показывающая степень акустической эффективности амортизатора, т.е. степень уменьшения передачи корпусным конструкциям колебаний, возникающей при работе технических средств.

Спектры вибрации фундаментной плиты от работы электродвигателя представлены в таблице 2.

Испытуемые амортизаторы (рис. 6) нагружаются номинальной массовой нагрузкой (рама с электродвигателем). Включается электродвигатель с искусственно вводимым дисбалансом. Вначале измеряется уровень вибрации на электродвигателе, затем на фундаментной плите в точке, расположенной на вертикальной оси, проходящей через центр жёсткости амортизирующего крепления, составленного из испытуемых амортизаторов.

Анализ характеристик виброизоляции композитных амортизаторов с переменной шириной упругого элемента позволяет сделать следующие выводы: виброизоляция композитных амортизаторов в продольном направлении под номинальной нагрузкой на оборотной частоте работы электродвигателя 10, 12,5, 16, 20, 25, 31,5, 40 Гц соответственно увеличивается с ростом частоты в спектре и составляет в среднем от 29 до 60 дБ;



Рис. 5. Стенд ресурсных испытаний

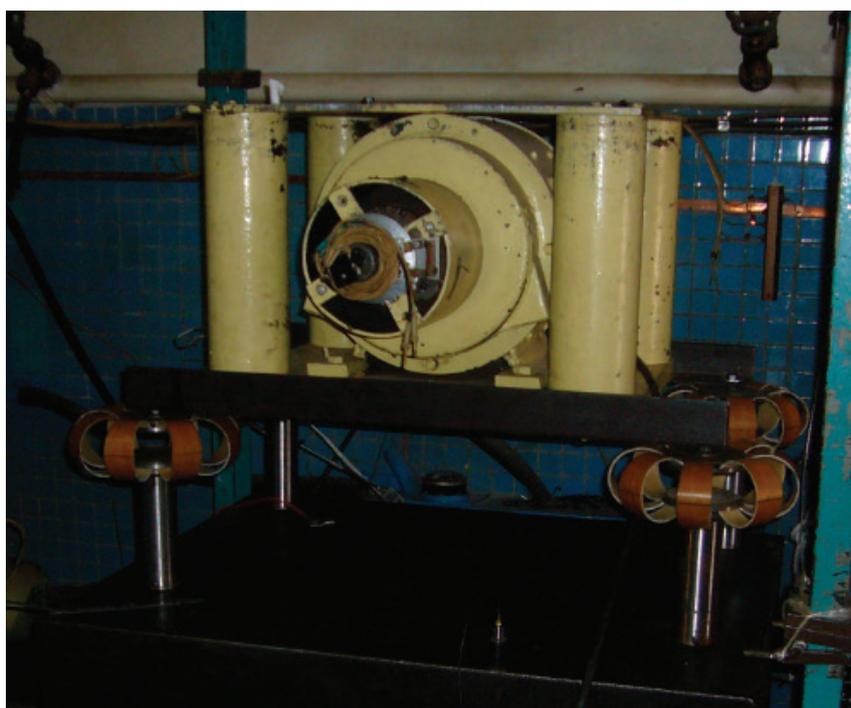


Рис. 6. Стенд вибрационных испытаний

Таблица 2

Оборотная частота, Гц	10	12,5	16	20	25	31,5	40
Уровень вибрации на электродвигателе, дБ	73	72	73	76	78	82	86
Уровень вибрации на фундаменте, дБ	44	37	33	33	32	33	26
Перепад вибрации, дБ	29	35	40	43	46	49	60

Определение динамических характеристик проводилось на стенде для испытаний амортизирующих конструкций по определению резонансной частоты под нагрузкой в динамическом режиме (рис. 7).

Испытания по определению резонансных частот образцов в динамическом режиме проводились в соответствии с методикой [7] в осевом направлении на вибрационном испытательном стенде при действии на образцы



Рис. 7. Стенд для динамических испытаний амортизирующих конструкций под нагрузкой

номинальной статической нагрузки  $P_{\text{ном}} = 1473$  Н и знакопеременной силы, создаваемой эксцентриковым вибратором испытательного стенда.

Для проведения измерений колебательная система «образец — нагрузочное устройство» вводилась в резонанс изменением частоты вращения привода эксцентрикового вибратора испытательного стенда. Резонанс системы визуально проявляется резким увеличением амплитуды деформирования образца на резонансной частоте.

Частота резонансных колебаний образцов и амплитуда их деформирования измерялись анализатором вибрации не менее трех-четырёх раз для каждого образца.

Амплитуда деформирования испытываемых образцов поддерживалась в пределах  $0,75 \pm 0,05$  мм.

Динамическая жесткость изделий определялась расчетом по результатам измерений их резонансной частоты колебаний под испытательной нагрузкой как

$$C_{\text{в}} = \frac{(2\pi f_0)^2 P_{\text{исп}}}{g}, \quad (2)$$

где:  $C_{\text{в}}$  — вибрационная жесткость образца, Н/м;

$\pi = 3,14$ ;

$f_0$  — частота резонансных колебаний, Гц;

$P_{\text{исп}}$  — испытательная нагрузка, Н;

$g = 9,82$  м/с<sup>2</sup> — ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

Результаты измерений резонансных частот и вычислений динамических жесткостей образцов амортизаторов приведены в таблице 3.

Таблица 3. Оцениваемые результаты измерений резонансных частот и вибрационных жесткостей опытных образцов амортизаторов сборных композитных с переменной шириной в осевом направлении

№ п/п	Наименование образца	Нагрузка $P_{\text{ном}}$ , Н	Резонансная частота, $f_0$ , Гц	Вибрационная жесткость, $C_{\text{в}}$ , кН/м
1	АСКПШ № 2	1473	5,35	175,1
2	АСКПШ № 2	1473	5,25	168,6
3	АСКПШ № 2	1473	5,40	178,4
4	АСКПШ № 2	1473	5,25	168,6
Среднее значение, ед. изм.			5,31	172,7
5	АСКПШ № 3	1473	6,05	224,0
6	АСКПШ № 3	1473	6,30	242,9
7	АСКПШ № 3	1473	6,25	239,0
8	АСКПШ № 3	1473	6,30	242,9
Среднее значение, ед. изм.			6,22	237,2
Несмещённая дисперсия, %			4,0	8,0
Размах вариации, ед. изм.			0,25	18,9
Стандартная неопределенность, ед. изм			0,06	-

Как видно из таблицы 3 среднее значение собственной частоты колебаний амортизатора АСКПШ № 2 при номинальной нагрузке 1473 Н равно 5,31 Гц, что является очень хорошим результатом. Для сравнения собственная частота колебаний амортизатора АСК-500 равна 9,2 Гц. Отсюда следует вывод, что амортизаторы с переменной шириной упругих элементов являются эффективными средствами виброизоляции.

Вышеизложенное убедительно доказывает, что амортизаторы АСКПШ представляют собой эффективные средства виброзащиты, которые могут применяться для виброизоляции корабельных механизмов с обратными частотами роторов 10–40 Гц и выше. Они являются перспективными для использования в составе управляемого амортизирующего крепления.

Литература:

1. Ионов А. В. Средства снижения вибрации и шума на судах — СПб.: ЦНИИ им. А. Н. Крылова, 2000;
2. Захаров И. Г., Емельянов В. В., Щеголихин В. П., Чумаков В. В., Скрытность и защита по физическим полям;
3. Мышинский Э. Л., Борьба с шумом и вибрацией в инженерной практике, ЦНИИ им. акад. А. Н. Крылова. СПб., 2011.
4. Пархоменко В., Пелевин Ю. Особенности акустической защиты атомных подводных лодок США. Зарубежное военное обозрение, 1988, № 7;
5. Пашин В. М., Вестник российской академии наук, 1996 г., том 66, № 11, с. 992;
6. Скроба Ю. А., Светличный В. А., Методы и средства защиты корабля по гидроакустическому полю, СПб.: ВМИИ, 1999, с. 6;
7. Методика ИМЯН.62–316–04 МИ Амортизирующие конструкции. Испытания по определению вибрационной жесткости на резонансной частоте. Выпуск № 42914.

## Разработка политики безопасности предприятия, занимающегося разработкой программного обеспечения

Дронов Дмитрий Романович, студент  
Волгоградский государственный университет

*В статье рассмотрены различные подходы к разработке политики безопасности предприятия, занимающегося разработкой программного обеспечения, а также ключевые моменты создания политики безопасности.*

**Ключевые слова:** информационная безопасность, политика безопасности, модель угроз, дерево угроз, информационная система

Важным шагом в обеспечении информационной безопасности предприятия является разработка политики безопасности (ПБ). В данной статье будет рассмотрен процесс создания ПБ для предприятия, связанного с разработкой и сопровождением программного обеспечения.

Для предприятий такого типа вопрос о создании ПБ является очень важным и актуальным. Это обусловлено тем, что продукция, выпускаемая подобным предприятием, зачастую носит уникальный и инновационный характер. Следовательно, для обеспечения информационной безопасности предприятия, необходимо обеспечить всестороннюю защиту разрабатываемого программного обеспечения, а также информации и данных, относящихся к нему, начиная непосредственно с разработки ПО и заканчивая его сопровождением после релиза. Необходимо соблюдение нормативно-правовых актов, таких как Конституция РФ, УК РФ, КоАП РФ, Доктрина информационной безопасности РФ, № 149-ФЗ «Об информации,

информационных технологиях и о защите информации», № 98-ФЗ «О коммерческой тайне», нормативные документы ФСТЭК России и др. С этой целью и разрабатывается ПБ предприятия.

Для лучшего представления предприятия разработана типовая организационная структура, характерная для предприятия, занимающегося разработкой и сопровождением программного обеспечения (рисунок 1).

Однако стоит отметить, что архитектура ИС, носит общий и ознакомительный характер, и для каждого конкретного предприятия будет отличаться.

Для разработки ПБ предприятия данного типа необходимо определиться с набором возможных угроз и местом их реализации. В ходе исследования для решения данной задачи использовался классификатор ГОСТ Р 51275–2006 «Защита информации. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию. Общие положения» [1]. Построение дерева актуальных угроз выпол-

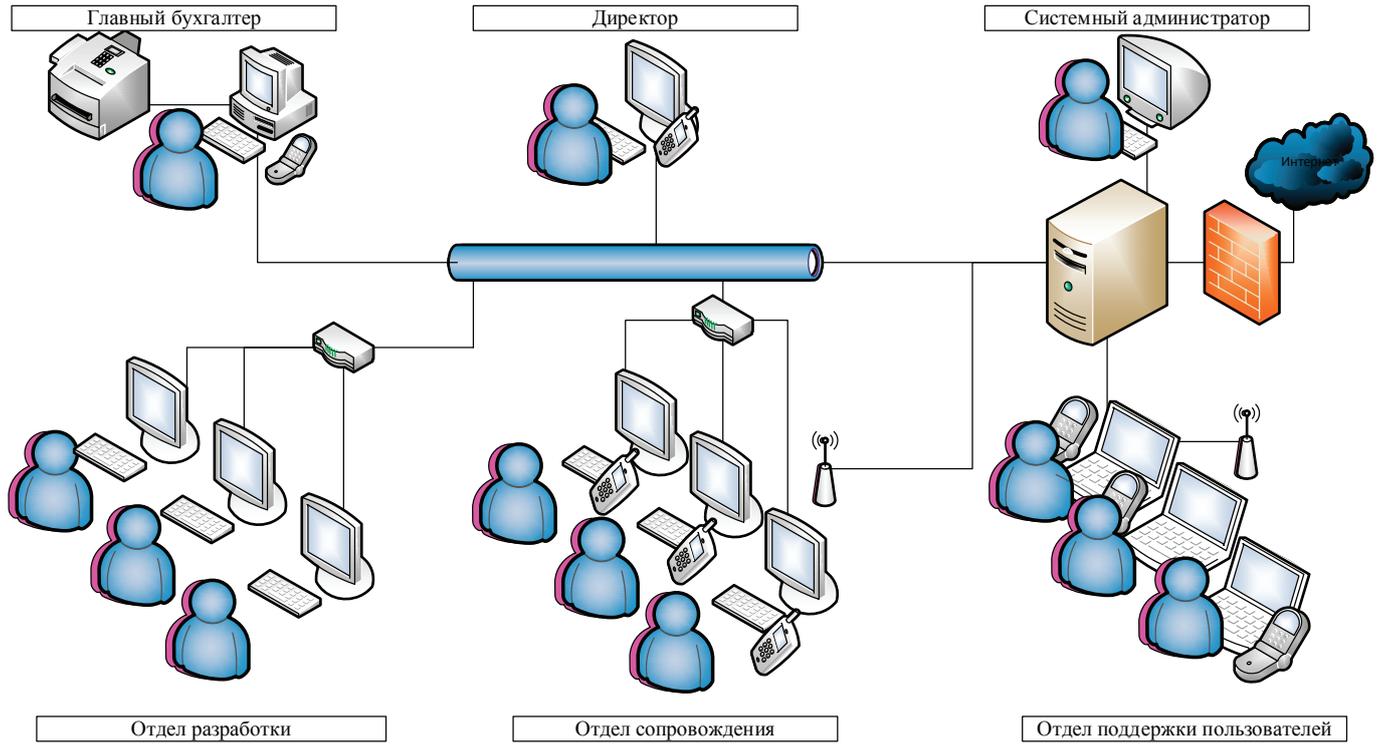


Рис. 1. Типовая архитектура ИС предприятия, занимающегося разработкой ПО

нялось методом экспертного опроса. Результаты данной работы представлены на рисунке 2.

Модель построения системы защиты информации (СЗИ) предприятия «с полным перекрытием» позволяет создать систему защиты с учетом перекрытия всех актуальных угроз. Однако в данном случае возникнет вопрос об оптимизации СЗИ по критериям, обозначенным заказчиком. В таблице 1 представлены угрозы и перекрывающие их возможные механизмы защиты [2] для пред-

приятия, занимающегося разработкой и сопровождение программного обеспечения.

Результаты выполненной работы позволили создать основной документ, на котором базируется информационная безопасность предприятия — ПБ. ПБ может быть представлена как в формальном, так и в неформальном виде.

Неформальная форма ПБ предприятия, занимающегося разработкой программного обеспечения, представ-

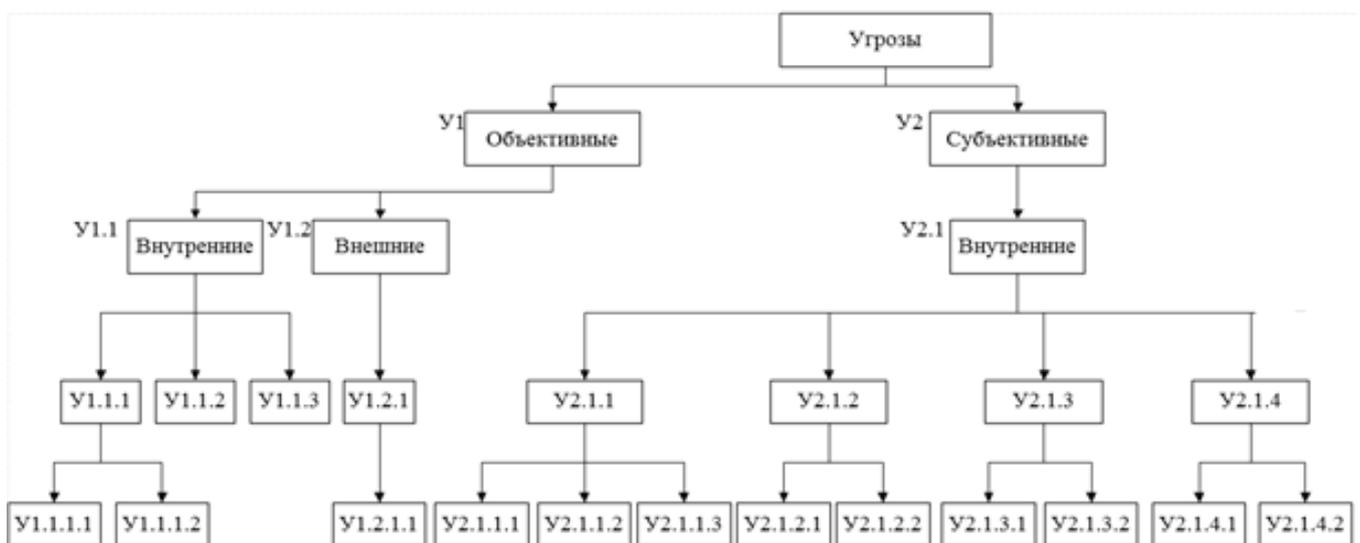


Рис. 2. Дерево актуальных угроз для предприятия, занимающегося разработкой ПО (обозначение данных угроз совпадает с представленными в таблице 1)

Таблица 1. Угрозы и перекрывающие их возможные механизмы защиты для предприятия, занимающегося разработкой и сопровождение программного обеспечения

Обозначение угрозы	Наименование угрозы	Обозначение механизма	Механизм защиты
У 1.1.1.1	Передача сигналов по проводным линиям связи	M1	Прокладка кабелей
		M2	Сохранение конфиденциальности данных
У 1.1.1.2	Передача сигналов в диапазоне радиоволн	M3	Материальная защита
		M2	Сохранение конфиденциальности данных
У 1.1.2	Дефекты, сбои и отказы, аварии ТС и систем ОИ	M4	Техническое обслуживание
		M5	Резервные копии
У 1.1.3	Дефекты, сбои и отказы ПО ОИ	M6	Отчет о нарушениях в работе программного обеспечения
		M7	Тестирование безопасности
У 1.2.1.1	Сбои, отказы и аварии систем обеспечения ОИ	M4	Техническое обслуживание
		M5	Резервные копии
У 2.1.1.1	Разглашение защищаемой информации лицами, имеющими к ней право доступа, через копирование информации на незарегистрированный носитель информации	M8	Мониторинг изменений, связанных с безопасностью
		M9	Записи аудита и регистрация
У 2.1.1.2	Разглашение защищаемой информации лицами, имеющими к ней право доступа, через передачу носителя информации лицам, не имеющим права доступа к ней	M8	Мониторинг изменений, связанных с безопасностью
		M10	Управление носителями информации
		M11	Защита от передачи или хищения носителя
У 2.1.1.3	Разглашение защищаемой информации лицами, имеющими к ней право доступа, через утрату носителя информации	M12	Процесс обеспечения исполнительской дисциплины
У 2.1.2.1	Неправомерные действия со стороны лиц, имеющих право доступа к защищаемой информации путем несанкционированного изменения информации	M13	Контрольные журналы
		M14	Политика управления доступом
		M15	Проверка целостности
У 2.1.2.2	Неправомерные действия со стороны лиц, имеющих право доступа к защищаемой информации путем копирования защищаемой информации	M13	Контрольные журналы
		M14	Политика управления доступом
У 2.1.3.1	НСД к информации путем подключения к техническим средствам и системам ОИ	M16	Идентификация и аутентификация
		M17	Разделение сетей
		M3	Материальная защита
У 2.1.3.2	НСД к информации путем хищения носителя защищаемой информации	M3	Материальная защита
		M18	Персонал
		M11	Защита от передачи или хищения носителя
У 2.1.4.1	Ошибки обслуживающего персонала ОИ в эксплуатации ТС	M19	Защитные меры для персонала, нанятого по контракту
		M20	Обучение и осведомленность о мерах безопасности
У 2.1.4.2	Ошибки обслуживающего персонала ОИ в эксплуатации программных средств	M5	Резервные копии
		M6	Отчет о нарушениях в работе программного обеспечения
		M19	Защитные меры для персонала, нанятого по контракту

ляет собой систему взглядов на обеспечение ИБ предприятия в виде систематизированного изложения целей, задач, принципов и положений по организации процессов обеспечения и управления ИБ. Положения ПБ распространяются на все аспекты деятельности предприятия, тем или иным образом влияющие на ИБ.

В политике такого предприятия отражены следующие вопросы: цели и задачи ИБ; принципы обеспечения ПБ на предприятии; система управления ИБ; процессы обеспечения и управления ИБ; ответственность за нарушение

ПБ; процедура пересмотра ПБ; перечень примененного законодательства.

Для представления ПБ в формальном виде могут быть использованы различные модели. Для более подробного рассмотрения выбрана индивидуально-групповая модель ПБ ролевого типа, как наиболее распространенная.

Данная модель на основе списков пользователей и групп пользователей (рис. 3), определяет права доступа к объектам информации и информатизации (рис. 4) на основании индивидуально-групповой матрицы доступа (рис. 5).

Пользователи		Группы		Отношение пользователи-группы					
U1	программист 1			UG	1	2	3	4	5
U2	программист 2	G1	группа разработчиков	1	+	-	-	-	-
U3	программист 3	G2	группа сопровождения	2	+	-	-	-	-
U4	отладчик 1	G3	группа тех. поддержки	3	+	-	-	-	-
U5	отладчик 2	G4	группа администрирования	4	-	+	-	-	-
U6	отладчик 3	G5	группа бух. учета	5	-	+	-	-	-
U7	агент тех. поддержки 1			6	-	+	-	-	-
U8	агент тех. поддержки 2			7	-	-	+	-	-
U9	агент тех. поддержки 3			8	-	-	+	-	-
U10	системный администратор			9	-	-	+	-	-
U11	главный бухгалтер			10	+	-	-	+	-
U12	ген. директор			11	-	-	-	-	+
				12	-	-	-	-	+

Рис. 3. Пользователи, группы и их отношения

Объекты					
O1	компьютер п1	O13	телефон о1	O25	телефон атп3
O2	компьютер п2	O14	телефон о2	O26	директория с исходными файлами
O3	компьютер п3	O15	телефон о3	O27	папка с учетными записями
O4	компьютер о1	O16	сервер	O28	файлы бухгалтерии
O5	компьютер о2	O17	телефон гб	O29	БД сотрудников
O6	компьютер о3	O18	телефон гд	O30	общая папка отдела разработки
O7	компьютер атп1	O19	приложение для разработки	O31	общая папка отдела сопровождения
O8	компьютер атп2	O20	прогр. по оценке рисков	O32	общая папка отдела тех. поддержки
O9	компьютер атп3	O21	БД клиентов	O33	папка с проектом
O10	компьютер са	O22	БД договоров		
O11	компьютер гб	O23	телефон атп1		
O12	компьютер гд	O24	телефон атп2		

Рис. 4. Объекты

Индивидуально-групповая матрица доступа																																		
УО	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
1	f	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	r,w	n	n	f	r	r	r	n	n	n	r,w	r	n	r	f	r	r	r,w	
2	n	f	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	r,w	n	n	f	r	r	r	n	n	n	r,w	r	n	r	f	r	r	r,w	
3	n	n	f	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	r,w	n	n	f	r	r	r	n	n	n	r,w	r	n	r	f	r	r	r,w	
4	n	n	n	f	n	n	n	n	n	n	n	n	f	n	n	r,w	n	n	r,w	r	r	r	n	n	n	r	r	n	r	r	f	r,w	r,w	
5	n	n	n	n	f	n	n	n	n	n	n	n	n	f	n	r,w	n	n	r,w	r	r	r	n	n	n	r	r	n	r	r	f	r,w	r,w	
6	n	n	n	n	n	f	n	n	n	n	n	n	n	n	r,w	n	n	r,w	r	r	r	n	n	n	r	r	n	r	r	r	f	r,w	r,w	
7	n	n	n	n	n	n	f	n	n	n	n	n	n	n	n	r	n	n	r	r	r	r	n	n	n	r	r	n	r	n	r	f	r	
8	n	n	n	n	n	n	n	f	n	n	n	n	n	n	n	r	n	n	r	r	r	r	n	n	f	n	n	r	n	r	n	r	f	r
9	n	n	n	n	n	n	n	n	f	n	n	n	n	n	n	r	n	n	r	r	r	r	n	n	f	n	n	r	n	r	n	r	f	r
10	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	r	r	r	r	r	f	r	r	f	f	r	r	r	r	r	f	f	n	r,w	f	f	f	f	
11	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	f	n	n	n	w	f	n	n	n	r,w	r,w	n	n	n	r	f	r,w	n	n	n	n	r	
12	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	f	r	r	r	r	r	f	f	f	f	f	r	r	r	f	r	f	f	r	r	r	f	
13				n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	r,w	n	n	f	r	r	r	n	n	n	r,w	r	n	r	f	r	r	r,w	
14	n	n	n				n	n	n	n	n				r,w	n	n	r,w	r	r	r	n	n	n	r	r	n	r	r	f	r,w	r,w		
15	n	n	n	n	n	n				n	n	n	n	n	n	r	n	n	r	r	r	r			n	n	n	r	n	r	f	r		
16	f	f	f	f	f	f	f	f	f	f	r	r	r	r	r	f	r	r	f	f	r	r	r	r	r	f	f	f	f	r	r	r	f	
17	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		n	n	n	n	w		n	n	n	r,w	r,w	n	n	n	r	f	r,w	n	n	n	r		

Права			
r	чтение	w	запись
f	полный доступ	n	отсутствие доступа
			не определено

Рис. 5. Индивидуально-групповая матрица доступа

Предложенные модели политики безопасности являются крайне важной и необходимой составляющей в обеспечении безопасности предприятия. При этом, совместное исполь-

зование формальной и неформальной ПБ позволят обеспечить информационную безопасность предприятия с наилучшим эффектом и повысить его конкурентоспособность.

Литература:

1. ГОСТ Р 51275–2006. Защита информации. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию [Текст]. — Взамен ГОСТ Р 51275–99; введ. с 2008–02–01. — М.: Стандартинформ, 2007.
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 27005–2010. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Менеджмент риска информационной безопасности [Текст]. — Взамен ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 13335–3–2007 и ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 13335–4–2007; введ. с 2011–12–01. — М.: Стандартинформ, 2011.

### Основные методы защиты современных мобильных устройств

Жилин Виктор Владимирович, студент;  
 Дроздова Ирина Игоревна, студент  
 Донской государственный технический университет (г. Ростов-на-Дону)

*В данной статье будет рассмотрена актуальная на сегодняшний день тема использования смартфонов, а также защита конфиденциальных данных, хранящихся на них.*

На современном этапе развития персональной техники нетрудно заметить, что начинают набирать популярность портативные ПК и КПК. За последние 5–7 лет роль смартфонов в жизни каждого человека, вне зависимости от его статуса и материального положения, приобретает массовый характер. Невозможно представить повседневную рутину любого из нас без использования современных «средств связи».

На основе статистических данных к концу 2016 года по всему миру владельцами смартфонов является немногим

более двух миллиардов человек, что составляет почти четверть населения планеты. Если брать за основу те же данные, то к 2020 году количество пользователей увеличится на 20 процентов относительно текущих показателей.

В связи с вышесказанным можно сделать вывод, что люди доверяют большое количество личной информации средствам связи, в частности смартфонам и планшетами. Потому остро стоит вопрос о защите личных конфиденциальных данных. Существует огромное количество способов защиты этих данных, начиная от ограничения

доступа посторонних лиц к защищаемому объекту до обращения к биометрическим системам аутентификации.

Рассмотрим подробнее эти способы защиты, к которым можно отнести:

- ограничение доступа к устройству;
- использование «шторки»;
- PIN-код;
- графический ключ;
- распознавание лица;
- пароль;
- биометрические системы аутентификации.

Самым очевидным способом защиты является минимизация возможности попадания устройства в чужие руки. То есть, нахождение смартфона только в руках владельца не даёт возможности потенциальному злоумышленнику или обычному любопытному пользователю получить какую-либо информацию, хранящуюся на данном устройстве, а также использовать её в личных целях.

Следует взять во внимание факт того, что данный метод является одновременно самым действенным, но в то же время самым ненадёжным. Необходимо пояснить как именно один и тот же способ может, как сохранить ваши данные, так и сыграть против вас.

С одной стороны, как было описано выше, вероятность потенциального ущерба, как морального, так и материального, а также возможного хищения информации сводится к минимуму, если физический контакт посторонних лиц с объектом будет ограничен. Рядовому пользователю практически невозможно заполучить личную информацию с вашего устройства без непосредственного взаимодействия с ним, но это не исключает возможности хищения с помощью использования современных беспроводных технологий, таких как Internet, Bluetooth или IrDA.

Однако существенным изъяном этого способа защиты является человеческий фактор, такой как банальная невнимательность владельца устройства. Потенциальному злоумышленнику достаточно отвлечь вас чем-либо или дожидаться удобного случая и воспользоваться предоставленной возможностью для хищения информации или даже самого устройства.

Таким образом, хищение информации с устройства лишь вопрос времени, зависящий от человеческого фактора. И поэтому на современном этапе развития технологий не стоит доверять защиту конфиденциальных данных только лишь этому способу, его стоит комбинировать с одним из других методов, которые будут описаны далее.

Далее будет описан наиболее распространённый способ блокировки смартфона, а именно использование так называемой «шторки». Также стоит отметить, что в зависимости от компании-производителя вид «шторки» может быть различным. Например, в последних версиях мобильных операционных систем под этим понятием подразумевается способ разблокировки дисплея «свайпом».

Для большей информативности проведём сравнительный анализ этого метода относительно всех других. К его достоинствам, во-первых, можно отнести более быструю разблокировку по сравнению со способами, описанными далее, такими как использование PIN-кода или графического ключа.

Во-вторых, «шторка» представляет собой некую преграду для малолетних детей. То есть, для разблокировки дисплея так или иначе требуется произвести конкретное действие, понять которое маленький ребенок вряд ли сможет.

Ну и наконец, основная причина, по которой этот метод является наиболее распространённым, заключается в защите от непреднамеренных действий, которые могут возникнуть в то время, пока телефон находится в кармане или сумке.

Основным недостатком использования «шторки» является недостаточный уровень защиты персональных данных от посторонних лиц. Обычный «свайп» не представляет труда для разблокировки рядовому пользователю.

Вторым по популярности в мире способом блокировки смартфона является использование PIN-кода. Принцип работы данного метода заключается в введении заданной последовательности чисел. Этот способ крайне схож с введением пароля для авторизации на каком-либо сайте.

Длина PIN-кода может варьироваться от 4 символов и более, в зависимости от необходимого уровня сложности пароля. Необходимую последовательность цифр вводит сам пользователь смартфона при выборе данного способа защиты. При разблокировке устройства у владельца есть не более трёх попыток для правильного ввода пароля, в противном случае смартфон заблокируется на некоторый промежуток времени, по истечении которого будет предоставлена ещё одна возможность для разблокировки. Стоит отметить, что отрезок времени, на который блокируется смартфон или планшет, увеличивается с каждой неудачной попыткой.

Отметим некоторые достоинства этого метода. Очевидно, что этот способ предоставляет собой более высокий уровень защиты относительно тех, что были описаны ранее. Для обхода такой защиты злоумышленнику необходимо обладать необходимыми навыками работы с цифровыми устройствами, но даже при наличии таковых требуются значительные временные затраты, наличие внешних устройств и специализированного программного обеспечения.

Во-вторых, в отличие от похожего метода — графического ключа, при использовании PIN присутствует возможность повторного использования символа, что также повышает уровень защиты.

К недостаткам этого метода блокировки можно отнести человеческий фактор. Стоит пояснить, что зачастую люди в качестве пароля используют простые, легко запоминающиеся комбинации. Например, дату рождения свою, детей или какое-либо памятное со-

бытие. В связи с чем, использование PIN-кода основанного на подобных комбинациях существенно уменьшает уровень защиты устройства. Данный PIN может быть легко выявлен в том случае, если человек хорошо знаком с владельцем, а злоумышленнику достаточно немного узнать о владельце.

Однако на современном этапе развития редко кто использует такого рода PIN. Зачастую используется та комбинация цифр, которая известна только лишь одному человеку.

Из-за широкой популяризации смартфонов увеличивается количество людей пользующихся ими в общественных местах, в связи, с чем повышается вероятность того, что данный PIN будет подсмотрен и в случае кражи устройства, ваши персональные данные будут скомпрометированы.

При использовании данного способа защиты возможна банальная ситуация, когда пользователь может забыть PIN от устройства. Это может сыграть против владельца, если он окажется в экстренной ситуации, например, если он будет срочно нуждаться в средстве связи. Как было отмечено ранее, после трёх неудачных попыток ввода, следующая будет доступна только по истечении определенного промежутка времени, который с каждым разом будет увеличиваться.

Ещё одним способом, который весьма распространен среди пользователей цифровых мобильных устройств, является графический ключ. Стоит отметить, что среди всех методов, описанных ранее, именно этот используется чаще всего владельцами Android-смартфонов.

Сам графический ключ по своему принципу схож с PIN-кодом и является его более быстрым аналогом, но представляет собой одну непрерывную линию, форма которой ограничена фантазией владельца аппарата и количеством вершин, предоставленных для ввода ключа. Он также имеет ряд преимуществ по сравнению с остальными видами защиты экрана от разблокировки.

К его достоинствам в первую очередь можно отнести скорость. Если сравнить его с PIN, то можно заметить, что он является более быстрым. Обосновано это тем, что в случае ввода числового пароля требуется нажимать на конкретные места экрана. Другими словами, нужно «отрывать» палец от экрана для ввода следующего символа. При использовании графического ключа необходимости в «отрыве» пальца от экрана нет, то есть требуется провести непрерывную линию в заданном направлении. Даже если сами точки представить в виде чисел, а PIN в виде точек, то можно убедиться, что в случае ввода одной и той же комбинации метод с использованием «графического ключа» окажется быстрее.

Вторым достоинством метода является дополнительный софт, который может быть установлен с целью увеличения количества точек, предоставленных для ввода ключа. Если у того же PIN используются числа от 0 до 9, то количество точек может быть увеличено до 36. Ясно, что такое количество не используется, однако возмож-

ность расширения ключа также можно отнести к достоинствам.

Что касается недостатков, то можно отметить, что «графический ключ», так же как и PIN, не лишен возможности блокировки устройства на определенный промежуток времени в случае ввода неправильной комбинации. Число попыток, предоставленных для ввода без угрозы блокировки также равно трем. Далее время, через которое будет доступен последующий ввод, будет расти.

Одним из самых значимых недостатков метода является ограниченность последовательности вводимых символов. То есть, например, отсутствует возможность ввода символов, расположенных в противоположных частях диагоналей. Не получится соединить две крайние точки, минуя среднюю. Кроме того, повторное использование точки невозможно. Каждая точка может использоваться только 1 раз. Во всем этом и заключается ограниченность количества допустимых для ввода комбинаций.

Еще один способ блокировки — это распознавание лица. Среди всех ранее описанных методов этот является самым нераспространенным. Заключается он в том, что при попытке разблокировки, устройство распознает лицо человека при помощи камеры.

Найти достоинства довольно трудно. Одно из них будет описано далее, но стоит лишь отметить, что без вашего лица доступ к устройству никто не получит.

Гораздо больше у него недостатков. Во-первых, как уже было сказано, достаточно вашего лица. То есть камере достаточно будет распознать вас на фотографии. Лицу, которому требуется получить доступ к данным на смартфоне достаточно наличие вашей фотографии, распечатанной или нет. На некоторых устройствах, которые были произведены позднее появления функции распознавания лица, требуется моргнуть. Но это лишь исключает возможность использования вашей фотографии.

Во-вторых, большую роль играет аппаратная составляющая устройства. Например, чем лучше камера используется, тем более точным и быстрым окажется распознавание лица, даже в случае его движения. Чем соответственно она хуже, тем более медленно и менее точно работает этот метод.

В-третьих, на точность и скорость метода сильно влияет уровень освещенности места, где производится распознавание. Если света недостаточно, то возможен вариант, что даже ваше лицо не будет распознано. Гораздо более простым является использование других методов. В связи со своим неудобством использования, функция распознавания лица была доступна на ограниченном количестве устройств.

Однако, несмотря на все свои недостатки, этот метод привел к развитию несколько иных способов защиты, которые активно используются сейчас. Речь идет о биометрических технологиях, к которым можно отнести сканеры отпечатков пальцев, сканеры сетчатки глаза и сканеры радужки глаза и другие, более детальное описание которых будет приведено в следующей статье.

Литература:

1. Глушаков С. Все о карманном ПК. —: АСТ, 2008. — 346 с.
2. Дейтел П., Дейтел Х., Дейтел Э. Android для разработчиков. —: Питер СПб, 2015. — 384 с.

## Применение перекрестка с двойным симметричным перестроением для совершенствования организации дорожного движения (ОДД) на участке в г. Волгограде

Злобин Алексей Николаевич, студент;  
Фурцева Наталья Вячеславовна, студент;  
Сидоркин Денис Олегович, студент;  
Комаров Юрий Яковлевич, кандидат технических наук, доцент;  
Сильченков Дмитрий Дмитриевич, ассистент  
Волгоградский государственный технический университет

*В данной статье рассматривается необходимость проведения совершенствования схемы организации дорожного движения на пересечении ул. Рокоссовского и просп. им Маршала Жукова в г. Волгограде.*

**Ключевые слова:** совершенствование схемы организации дорожного движения, улично-дорожная сеть

Основные методы организации движения состоят в разделении транспортных потоков на однородные группы транспортных средств и рациональном распределении их по видам, месту и времени в целях уменьшения вероятности конфликтов между отдельными видами транспортных средств, а также транспортными средствами, движущимися с различными скоростями и в различных направлениях. [1]

В исторически сложившейся городской улично-дорожной сети при увеличивающихся характеристиках дорожного движения основные (канонические) методы организации дорожного движения уже не могут привести к желаемому результату: снижению транспортных задержек, увеличению скорости сообщения, снижению вероятности возникновения ДТП и др.

Поэтому при совершенствовании организации дорожного движения (ОДД) в современных условиях важную роль играет специалист в данной области с его знаниями, умениями, опытом, способностями и зарубежный опыт решения аналогичных задач.

Пересечение ул. Рокоссовского и пр. им. Маршала Жукова расположено в Центральном районе г. Волгограда является одним из важных транспортных узлов города. Эти дороги являются магистральными улицами общегородского значения регулируемого движения, играют важную роль в жизни города Волгограда, соединяя несколько районов.

Пересечение ул. Рокоссовского и просп. им. Маршала Жукова на протяжении последних десяти лет является проблемным. Ежедневно в часы пик на подходах к нему скапливается большое количество автомобилей. Заторы приводят к ухудшению экологической обстановки в го-

роде, а также необоснованным тратам денежных средств, вследствие простоя транспорта. Работа по совершенствованию организации дорожного движения (ОДД) уже проводилась ранее [2].

На апрель 2017 года интенсивность по ул. Рокоссовского составляет 950 авт./ч. (с Красноармейского района в центр города), в обратном направлении 1087 авт./ч. (с центра города в Красноармейский район), интенсивность по проспекту им. Жукова составляет 1115 авт./ч. (со стороны волги к аэропорту), в обратном направлении 700 авт./ч. (от аэропорта в сторону волги). В составе транспортного потока преобладают легковые транспортные средства (90%), а также автобусы малой вместимости (9%). На рассматриваемом пересечении со всех подходов значительный поток транспортных средств совершают левый поворот (45%). Из-за высокой доли транспортных средств, совершающих лево — поворотного маневр со всех четырех подходов, на перекрестке функционирует трехфазное светофорное регулирование, что в свою очередь ведет к увеличению длительности светофорного цикла до 120 с. Ввиду того, что в часы пик все подходы к перекрестку загружены примерно одинаково (рассчитанный коэффициент загрузки 0,4–0,5) увеличение длительности одной фазы должно привести к уменьшению других фаз в светофорном цикле. Т. е, разгружая одно направление (увеличивая длительность горения зеленого сигнала светофора), мы тем самым загружаем другие направления (уменьшаем длительность горения зеленого сигнала светофора по данным направлениям). Кардинальным и эффективным решением по уменьшению задержек, очередей транспортных средств перед пе-

рекрестком является, снижение количества фаз регулирования и организация движения в одной фазе светового цикла нескольких транспортных потоков.

В США, Франции используются транспортные развязки, называемые DOUBLE CROSSOVER DIAMOND INTERCHANGE, название которой можно перевести как перекресток с двойным симметричным перестроением, показанная на рисунке 1. [3]

На рисунке 2 показана будущая схема ОДД на рассматриваемом участке улично — дорожной сети (УДС), и разрешенные направления движения на пересечении проспекта Жукова и улицы Рокоссовского в г. Волгограде.

Данное решение транспортной задачи весьма эффективно. Организация дорожного движения позволяет в одной фазе не оказывать влияния друг на друга транс-

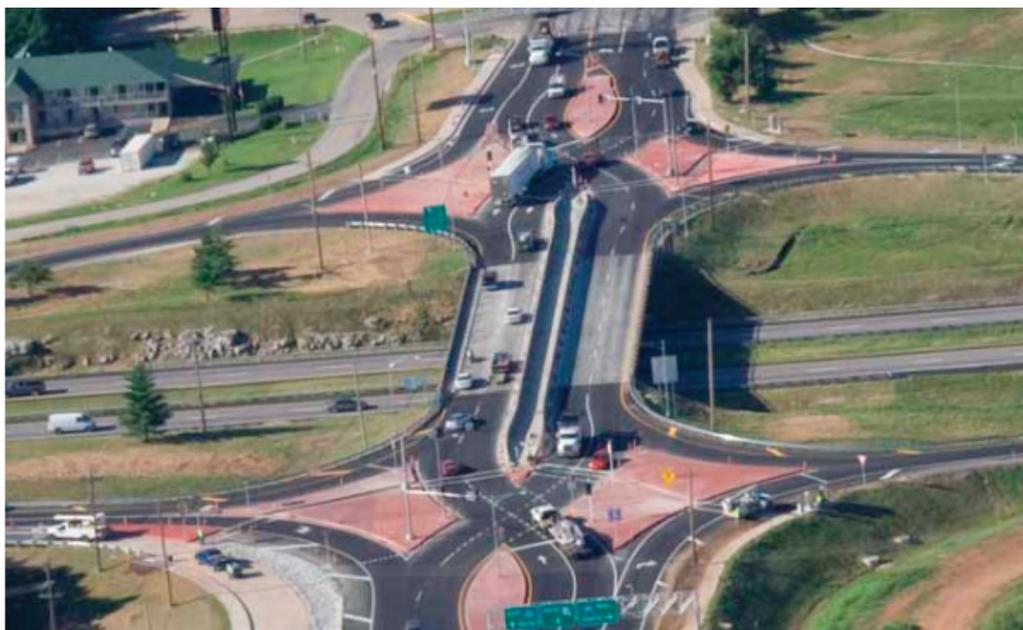


Рис. 1. Перекресток с двойным симметричным перестроением

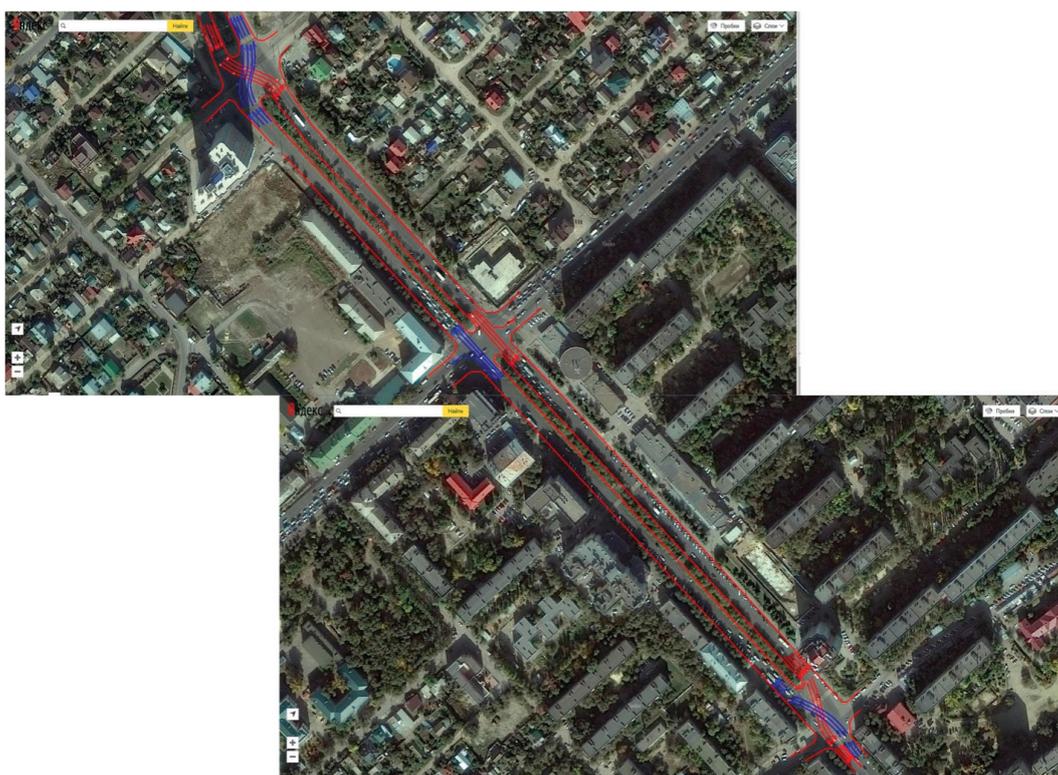


Рис. 2. Схема ОДД на рассматриваемом участке улично-дорожной сети (УДС) и разрешенные направления движения

порту, двигаться прямо и налево по основному направлению, тем самым, снижая число конфликтных точек и фаз регулирования.

Сложность пересечения на старой схеме организации дорожного движения с учетом светофора составляет 212, без светофора 300. На новой схеме ОДД со светофором 0, без светофора 170.

Однако данное решение требует по основному направлению движения наличие прямого участка, наличие пло-

щадей для организации возможности транспортным потокам сменить направление движение.

В дальнейшем более подробно будет рассмотрено планировочное решение данной транспортной развязки на пересечении проспекта Жукова и улицы Рокоссовского в г. Волгограде, построена модель дорожного движения на данном участке и проведена оценка эффективности организации дорожного движения по сравнению, существующей.

#### Литература:

1. Клиновштейн Г. И., Афанасьев М. Б. Организация дорожного движения: Учеб. для вузов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М: Транспорт, 2001—247 с.
2. Евдокимов Е. А. Совершенствование организации дорожного движения на пересечении ул. Рокоссовского и просп. им. Маршала Жукова в Волгограде с помощью пакета прикладных программ AIMSUN [Текст] / Е. А. Евдокимов, Д. В. Сенкин, Д. Д. Сильченков // Известия Волгоградского государственного технического университета: межвуз. сб. науч. ст. № 6(166)/ ВолгГТУ. — Волгоград, 2015. 47—50 с.
3. Сильченков, Д. Д. Применение современных методов проектирования при организации дорожного движения: учеб. пособие / Д. Д. Сильченков, Р. Р. Санжапов, А. В. Шустов; ВолгГТУ. — Волгоград, 2015. — 95 с.

## Increasing the efficiency of intrusion detection systems in the info communication systems

Kadirov M. M.

Tashkent state technical University

Кадыров Мирхусан Мирпулатович, старший преподаватель

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова (Узбекистан)

One of the most important areas in the field of information security research is to detect intrusions. Currently, there are many ways of detecting cyber attack of various types. Among them, always emphasizes the ways that allow you to detect attacks previously unknown species. To detect such attacks usually applied, the approach based on the identification of abnormal behavior in the network. Often it invited to use various heuristics to identify clearly different from normal behavior. In particular, we propose a heuristic based on the assumption that a legitimate user is not to contact him for an unknown object on the network. To use this heuristic should be placed in a network system that do not participate in other industrial processes, and not advertised as a working network services — the so-called decoy targets. Any network activity is a false target is suspicious and should consider as malicious.

**The network model, containing the decoy targets.** A distinctive feature of this heuristic is that its effectiveness depends on the proportion of the total number of attacks attributable to the decoy targets. In turn, it is determined by the ratio of the number of false targets and real network and their other parameters. Let us consider the model to associate with the required efficiency parameters of false and real goals.

The basic concept of this model is the notion of purpose. Under the aim will be to understand the working on the host in the network process, performing a certain code. So how often network attacks aimed at vulnerabilities in the operation of the application software, a sense of purpose can be considered reasonable. Attack in this model will be called the following steps performed by the attacker:

- select according to some rule targets for the next attack;
- checking that the appropriate target vulnerabilities;
- attempt to exploit the vulnerabilities.

As a rule, any attack is focused on a set of code vulnerabilities. Thus, it makes sense to group goals in classes on the basis of his matches ( $C_i$  in Figure 1). Each class will contain both real and false targets.

It is believed that the attackers represented by a number of copies of malicious software, each of which carries out cyclically attempts to attack on the network. Attempts attacks occur at discrete points in time. One can assume the presence of a large number of independent sources of attacks at each time point. Consequently, we can consider the total flux attacks from these sources, considering it simple [1]. Obviously, in conditions of changing characteristics of the external environment will change and the parameters recorded

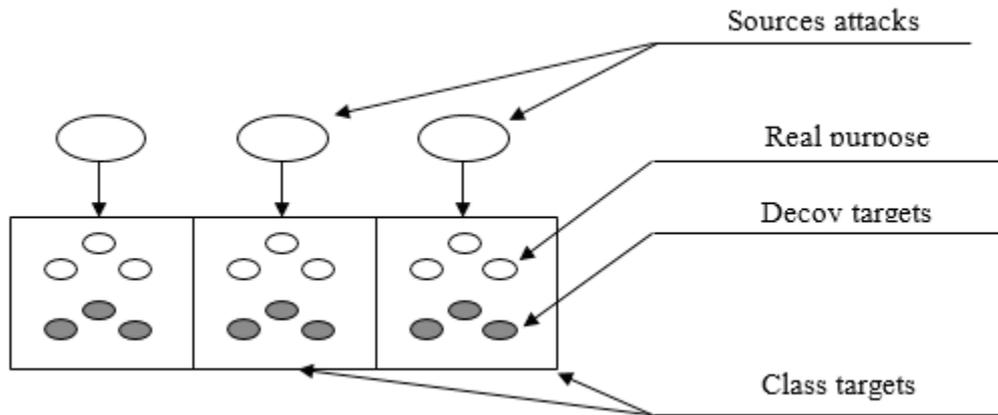


Fig. 1. The scheme of interaction model components

flow attacks, but it assumes that it is always possible to choose a period of time during which the flow can be considered as the simplest. In this case, it suffices to consider the state of the environment at discrete points in time intervals corresponding stationary parameters of detected attack flow. At the same time the state itself will be determined by the parameters of these flows, and the impact on the protected network attacker can be described as a set of independent streams of attacks, one for each class of targets.

Consider the probability of an attack on any false target in the network in each gap flow stationary parameter attacks. Due imposed definitions and assumptions, this probability is equal to the sum of the probabilities for all classes of targets. It has the following expression for this probability [2]:

$$P = \sum_{i=1}^k P\{t \in C_i\} \frac{f_i}{f_i + r_i} \quad (1)$$

where  $P\{t \in C_i\}$  – is the probability of selecting the next step of the target  $C_i$ ;  $f_i$  and  $r_i$  – classes the number of decoy targets and real purpose, according in  $C_i$  class and the number of  $k$  – class goals.

The probability of selecting targets from a particular class in practice can be determined as the ratio of the average number of attacks on the purpose of the class to the total of all attacks on the network end. These average values can be defined using the notion of intensity ( $I$ ) flow attacks. The best in terms of the proposed model will be such a configuration parameter of the decoy targets in network, which will provide the maximum value of  $P$  with set limits on the number of decoy targets in each class. This is true for the fixed time.

Now suppose that the intensity of the attack effects for each class objectives change over time. If one calculates the optimum configuration of the decoy targets at each step of excluding previous changes, there is a danger that some of the decoy targets in network is embedded in a small time ago, will be removed in the next step. Obviously, this does not give them to fulfill their function and can potentially lead to their disclosure. Thus, considering the dynamics of the model, it is necessary to take into account this important goal setting,

as the time elapsed from the moment of its appearance, or the availability of time. Each class can be characterized by the distribution uptime availabilities goals of this class. It is possible to formulate the following limitation: time allocation available of decoy targets should not be different from the distribution of the timing of availability of RC in the same class. This restriction follows directly from the fundamental principle of the introduction of false objects in the network: to the attacker failed to disclose the fact of its misinformation, false as the object must be less different from actual.

Another limitation associated with this same principle is the need to maintain a stable set of services that are on the same host in the implementation of decoys. Furthermore, there is usually a restriction on the maximum number of hosts — «carrier» decoys. Thus, it is possible to list the following options purposes, in terms of influencing the accepted model the effectiveness of heuristic:

- belonging to a class goal from the point of view of the coincidence of executable code;
- belonging to the class of real targets or decoy targets;
- time when the target became available in the network;
- host, which is the goal.

For the network as a whole are calculated parameters such as:

- the number of classes on the basis of goals matches the executable code;
- distribution target available time in each class;
- the number of real and false targets in each class, as well as the maximum possible number of hosts that carry decoys.

Formally, the model can be written as follows, taking into account:

$$\left\{ \begin{array}{l} P = \sum_{j=1}^k \frac{I_j}{I} \frac{f_j}{f_j + r_j} = \max \\ \sum_{i=1}^k \alpha_i x_i \leq N, \\ P(\tau_j^f < \tau) = P(\tau_j^r < \tau) \end{array} \right. \quad (2)$$

where  $k$  – number of targets classes in the network;  $I_j$  – intensity of attacks on targets  $C_j$  class;  $I$  – intensively attacks on targets all classes;  $x_j \in X$  – fixed set of target types from the set of all available configurations on the network;  $a_j$  – number of hosts with decoys corresponding  $x_j$  configuration;  $N$  – maximum number of hosts with decoys;  $\tau_j^F$  and  $\tau_j^R$  – time availability of false and real purposes, respectively.

The method of determining the optimum parameters of decoy targets. In whole, the method involves iteratively performing the following steps:

1. Getting the model input parameters and initial configuration of the decoy targets.
2. The calculation of the optimal configuration of the decoy targets with solving the optimization problem defined by the model.
3. Among the possible control actions are selected such that provide maximal increase the probability of selecting an attacking of decoy targets.
4. Under change the parameters of the model the optimal configuration to be calculated again.

#### Development of intrusion detection model based on the provisions of the security policy

Intrusion detection system widely used as one of the most popular remedies modern automated information system (AIS). The increasing complexity of the technology of computer attacks, observed at the moment, requires the detection of the most dangerous attack complex, consisting of several stages, during which the attacker carries out malicious acts using various methods. Thus, computer attacks should be viewed as attempts to violate security policy (SP) in the protected AIS, and for them to identify the necessary means to control many different parameters AIS.

Detection of complex attacks is difficult because of the need to analyze different sources of information and research the relationship between the identified simple attacks. Intrusion detection system should be available to the database attributes identified ontology attacks. For intrusion detection inappropriate allocation of common features, common to all AIS as generally intension attacks varies for each AIS because it depends on the characteristics of the system to which the attack is directed. In particular, the formation of detecting signs must be taken into account especially the objectives, structure and functioning of the AIS. As a basis for the formation of signs of detection of computer attacks can be used AIS. SP allows for features and characteristics of AIS, in particular, describes a model of insider and external threats. It also includes external AIS information — model of external threats, as well as information about the role of AIS in the outside world [3].

The structure includes private SP, describing the parameters and criteria for the security of protected classes of AIS resources. These policies define, that is an anomaly and normal behavior for a variety of system and network settings and contain an assessment of critical deviations from normal

behavior scenarios. Thus, the SP can provide the information necessary for the formation of signs detect attacks based on simple features of AIS. However, SP is a document and contains almost no quantitative characteristics of different criteria and parameters.

Thus, in achieving the objectives of the study have any problem formalization signs of intrusion detection, derived from the provisions of the positions SP, and the development of the algorithm, which allows detect complex attacks based on these signs. Also is investigated the possibility of using set of fuzzy variables and fuzzy rules for solving this problem. Let the private security policy states that users should not use the AIS resources during off-hours. Therefore, the presence of a certain number of people are outside working hours should refer to the possibility of penetration in the AIS. The simultaneous presence of a large number of active users should signal the penetration of the AIS and the possibility of the spread of the attack phase. In turn recorded the fact of penetration in turn suggests that the level of risk for AIS great. In addition, the monitoring policy may indicate the need for analysis of monitoring files at least once every three days. This deviation from the monitoring policy at a high possibility of the spread of the attack must also point out that the level of risk for AIS is very high. For formalized description of the above provisions of SP advisable to write them in the form of the following rules:

$R_1$  : if the users of the system «more» and the «outside», the possibility of the penetration of the «big»;

$R_2$  : if the users of the system «a lot», the possibility of the penetration of the «big» and the possibility of extending the «high» of attack;

$R_3$  : if the time elapsed since the last analysis monitoring «significant» files, the violation of policy monitoring «great»;

$R_4$  : if the possibility of the penetration of the «big», the risk level of «high»;

$R_5$  : if the possibility of the spread of the attack «big» and a violation of the «big» monitoring policy, the level of risk is «very high».

In general, the premise and the conclusion of the rule can consist of any non-zero number of atomic formulas of the various logical operations. Model rules of the example shown in Figure 2.

For formalizing, the positions of the SP proposed to use fuzzy hierarchical construct. In accordance with the use of fuzzy sets it allows you to formally define vague and open-ended terms that justifies the use of fuzzy sets and fuzzy logic for the formalization of the SP provisions and to detect deviations from normal behavior AIS. In the above snippet rules model, interpreting the SP position, used linguistic variables «number of users of the system», «system time», «the ability to penetrate», «the possibility of extending», «risk» and the other taking the different values of the form a «big» and «high». In this case, the input values are the variables «number of users of the system», «system time», «the last analysis of monitoring files». Other values are obtained by computing for data fuzzy rules.

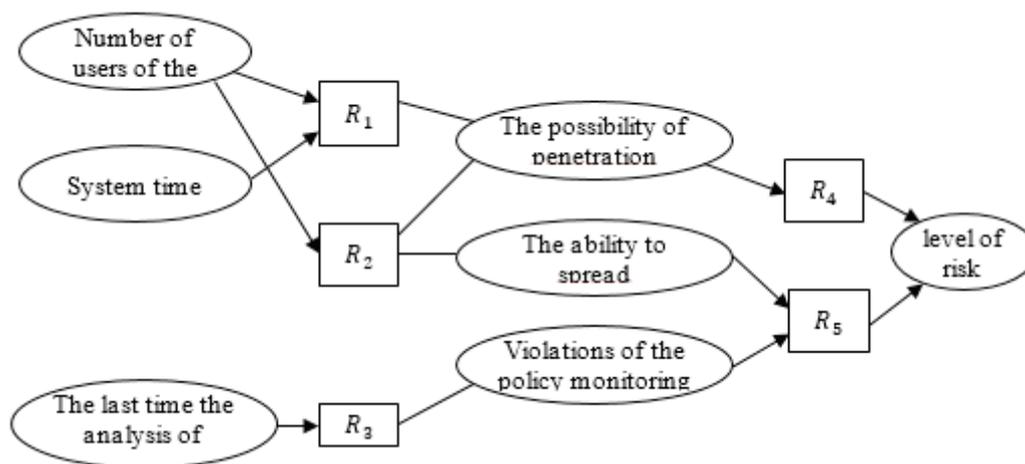


Fig. 2. Model rules, that interpreting the positions of the SP

References:

1. Gulomov Sh. R, Kadirov M. M. Guidelines for testing intrusion detection systems. Transactions of the International scientific conference «Perspectives for the development of information technologies ITPA-2015» 4–5 November, Tashkent 2015.
2. Gulomov Sh. R., Kadirov M. M., Tulyaganov Z. Ya. The methodology of the ways for increasing the efficiency of intrusion detection systems. International Journal of Engineering Innovation & Research Volume 5, Issue 5, ISSN: 2277–5668, 2016, India, 296–302.
3. Makarenko S. I. Information security. Textbook for university students. Stavropol, 2009. 372 p.

## Автоматизированные системы управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования

Каримова Нозима Ойбековна, старший преподаватель  
Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова (Узбекистан)

Современный этап модернизации и технического обновления промышленности характеризуется внедрением информационно-коммуникационных технологий в производство. Важной составной частью компьютерной автоматизации производства является разработка и внедрение интегрированных автоматизированных систем управления.

В данной статье проанализируем особенности автоматизированных систем управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования (АСУ ТОиР). Как видно из названия, данный класс автоматизированных систем управления относится к категории специализированных систем, предназначенных для автоматизированной информационной поддержки задач по техническому обслуживанию и различным видам ремонта оборудования.

Основная цель АСУ ТОиР — обеспечение безаварийной работы оборудования при минимизации потерь, возникающих при остановках оборудования на профилактические осмотры, текущие, средние и капитальные ре-

монты. Общий принципиальный подход при решении таких задач заключается в том, что при остановке на ремонт какого-либо оборудования, вызывающей резкое снижение производительности у ряда следующих за ним агрегатов, целесообразно было бы в это же время остановить и их на ремонт. Однако подобный принцип наталкивается на ряд ограничений — все зависит от имеющихся трудовых и материальных ресурсов, которые можно одновременно использовать на ремонтных работах. Поэтому на ЭВМ приходится решать довольно сложные математические задачи: выработки планов всех видов ремонта основного оборудования на год, квартал и месяц с учетом нормативных сроков межремонтного пробега для каждого вида оборудования; составления календарного графика ремонтов внутри каждого месяца с учетом мощности ремонтных цехов и соблюдения плана выпуска продукции; оперативного управления ремонтами с целью текущего согласования отдельных работ их увязки и минимизации общего простоя оборудо-

вания во время его ремонта. При решении всех этих задач следует, кроме того, стремиться к равномерной загрузке ремонтных бригад (цехов) предприятия.

В целом ряде работ подчеркивается, что деятельность по ТОиР — это своеобразная «черная дыра», в которой легко исчезает значительная часть заработанных предприятием средств, а обеспечение ТОиР ресурсами — это сфера, тяжело поддающаяся управлению «по старинке». В работе [1] в числе факторов, характеризующих предприятие до внедрения информационной (автоматизированной) системы управления ТОиР, указываются следующие:

- больше 40% работ выполняются по отказу. Даже такой, казалось бы, устоявшийся подход к организации ТОиР, как планово-предупредительные работы (ППР), не реализован в полной мере. Сказывается отсутствие инструмента, позволяющего в разумные сроки и с приемлемыми трудозатратами формировать и корректировать планы работ;

- уровень обслуживания потребностей в запчастях и материалах <95%, что свидетельствует о существенных проблемах. Причина — отсутствует должный контроль исполнения заявок на снабжение, недостоверность информации о наличии запчастей на складе, низкое качество обоснования потребности;

- неполнота данных о проведенных работах по ТОиР. Собрать данные о тысячах работ в бумажной форме или в таблицах Excel не представляется возможным. В итоге даже энергичный руководитель бессилён перед отсутствием необходимой ему для анализа информации;

- низка достоверность представления и анализа технических и финансовых показателей эксплуатации оборудования. Эта информация поступает от нескольких источников (от различных служб предприятий), имеет нестыковки и противоречия, обусловленные, кроме всего прочего, внутрикорпоративными интересами различных групп;

- сопровождение и корректировка регламентов, нормативов носит случайный (разовый) характер. Системная и непрерывная работа, необходимая в данной сфере, не ведется по причине отсутствия статистических данных за достаточно длительный период. В итоге данные документы весьма далеки от реальности, что дает исполнителям работ оправдывающие аргументы в случаях перерасхода ресурсов или времени;

- недостаточно глубокая детализация регламентов ППР. Отсутствует адекватный инструмент, необходимый для детального регулирования работ, который позволил бы охватывать весь объем требуемой информации;

- нет необходимой точности в планировании, расчете затрат на ремонты, в формировании плана закупки материалов, в анализе ремонта. Соответственно невозможно однозначно классифицировать те или иные внеплановые издержки — появились ли они по причине изначально неточного планирования или причина их возникновения кроется в недостатках организации работы участников ТОиР;

- нет возможности взаимоувязанной оперативной корректировки плана ремонтов и плана закупки материалов.

Эти два плана информационно не связаны, поэтому, например, исключение из плана какой-либо работы не приведет к изменению плана снабжения — запчасти на работу все равно будут закуплены и осядут на складе. И наоборот — сокращение (секвестирование) финансовых средств на закупку ТМЦ не приведет к корректировке плана работ;

- отсутствует системный подход при определении видов оборудования, для которых целесообразно перейти с календарного регламента ТОиР на ремонт по наработке и фактическому состоянию. В итоге предприятие несет издержки на выполнение работ, которые могли бы и не проводиться;

- нет оперативного контроля наличия на складах и автоматизированного заказа недостающих материалов и запчастей для проведения ремонтов. По этой причине к началу ремонтов запчасти могут отсутствовать, возникают внеплановые простои, также могут закупаться избыточные материалы и запчасти;

- нет оперативного контроля текущего статуса каждой единицы основных фондов по месту установки и критериям состояния. Такая информация приходит к руководителю с большим опозданием, когда возможное решение по ней уже устарело:

- нет замкнутой системы в определении норм материалов и запчастей для проведения ремонтов, их получения и списания с указанием единицы оборудования и вида работы. Зачастую случается, что механики даже одного цеха, не говоря уже обо всем предприятии, руководствуются различными нормами;

- отсутствует единая классификация оборудования и взаимосвязь различных служб, задействованных в одну технологическую цепочку. Механическая, электро- и энергослужба, служба обслуживания подъемно-транспортного оборудования, служба снабжения изолированы друг от друга. Координация планирования и выполнения работ, их обеспечения ресурсами в итоге фактически ложится на начальника цеха и его заместителя по оборудованию и зависит от степени энергичности их действий.

Отсюда видна крайняя необходимость создания и внедрения на предприятиях АСУ ТОиР. В зависимости от специфики предметной области функции одних АСУ ТОиР могут отличаться от функций других (например, АСУ ТОиР механического оборудования может иметь ряд отличий от АСУ ТОиР электрооборудования).

Вместе с тем, все автоматизированные системы управления техническим обслуживанием и ремонтами оборудования характеризуются наличием множества однотипных функциональных задач и соответствующих им программных модулей. В качестве типовых задач, решаемых АСУ ТОиР можно, например, указать следующие.

- Создание баз данных, содержащих информацию об оборудовании предприятия, его технических, технологических и ремонтных характеристиках.

- Создание баз данных нормативной ремонтной документации (нормы времени, технико-экономические нормативы и др.).

– Создание баз данных графической технологической и конструкторской документации (технологические схемы, чертежи и др.).

– Контроль состояния оборудования предприятия, регистрация отказов и дефектов оборудования, контроль их устранения и анализ причин возникновения и развития.

– Компьютерная поддержка выполнения функций различных видов ремонта и технического обслуживания оборудования.

– Определение потребностей в материальных ресурсах на ремонты, анализ и контроль их использования.

– Формирование архивов ремонтов и отказов оборудования.

#### Литература:

1. Матюшин В. А., Антоненко И. Н. Автоматизация управления техническим обслуживанием и ремонтами на металлургическом предприятии // Автоматизация в промышленности. 2007. № 9. С. 42–46.
2. Моделирование информационных сетей и производственных модулей интегрированных АСУ на базе динамических графов. Ташкент, «IQTISOD-MOLIYA», 2009, С. 188.

## Альтернативный вариант построения RFID-ворот HF-диапазона

Кириллова Ксения Валерьевна, студент

Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»

Применяемый в существующих аналогах вариант построения RFID-ворот HF стандарта ISO/IEC15693 [1] диапазона 13,56 МГц направлен на обеспечение 3D-считывания меток. Для выполнения этого требования вектор магнитного поля хотя бы в одной области зоны считывания на траектории продвижении через нее метки в любой ориентации должен быть направлен нормально к плоскости антенны метки.

В общепринятом варианте RFID-ворот аналогов состоят из двух стоек — створов ворот [2]. Одна из стоек представляет собой активную антенную систему, содержащую встроенный электронный модуль считывателя, а вторая стойка представляет собой пассивную антенную систему, аналогичную первой по геометрии, но не содержащую электронного модуля.

Антенная система каждой стойки состоит из двух антенн. Антенны каждой антенной системы выполнены в такой конфигурации, чтобы создаваемое ими магнитное поле было максимально искривлено и ассиметрично для создания условия 3D-считывания продвигающейся через ворота метки в любой ее ориентации. Внешний вид аналога представлен на рисунке 1 [3].

Для возбуждения магнитного поля мощность частоты 13,56 МГц разводится от электронного блока активной стойки по всем четырем антеннам по согласованным кабелям. При этом необходима настройка каждой антенны как по входному сопротивлению 50 Ом, так и по минимуму КСВ. Эта процедура является достаточно сложной, как при ручной настройке, так и для осуществления автоподстройки.

Представленный в данной статье вариант построения RFID — ворот HF диапазона содержит ряд конструктивных отличий, позволивших разработать устройство,

отвечающее основным требованиям, но имеющее ряд преимуществ, в том числе в части конкурентоспособности и импортозамещения.

В отличие от общепринятой в аналогах в данной конструкции применена альтернативная конфигурация ворот.

Главное ее отличие состоит в симметричном исполнении антенных систем и использовании полностью идентичных стоек, выполненных в виде активных антенных систем, каждая из которых содержит электронный модуль, нагружаемый на две антенны.

Внешний вид RFID — ворот, построенных на альтернативной основе, представлен на рисунке 2.

Такое построение в совокупности с непосредственным согласованием антенн с электронными модулями дает минимальный антенный эффект, и, как следствие, наилучшую электромагнитную совместимость с техническим окружением.

Расположение электронных блоков непосредственно на антеннах дает дополнительное преимущество. Оно заключается в осуществлении непосредственного согласования антенн с выходными усилителями электронных модулей. Выходные усилители выполнены по дифференциальной схеме и симметричной топологии. Это резко упростило задачу фильтрации гармоник, жестко регламентированной европейским документом EN300330 [4].

Поскольку сигнал частоты 13,56 МГц, подводимый к антенне, симметричный, то он практически не содержит четных гармоник, а нечетные достаточно хорошо фильтруются самой антенной системой, настроенной в резонанс на несущую частоту 13,56 МГц. Это в свою очередь позволило обойтись без дорогостоящих прецизионных фильтров гармоник, применяемых в известных аналогах.



Рис. 1. Внешний вид аналога



Рис. 2. Внешний вид RFID — ворот, построенных на альтернативной основе

Применение в составе ворот двух активных антенных систем не привело к удорожанию устройства по следующим причинам.

Помимо уже упомянутого удешевления системы фильтрации гармоник и отсутствия элементов согласования и симметрирования, в выходной схеме применен ключевой дифференциальный усилитель мощности с высоким КПД, превышающим 80%. Это позволило использовать в выходной схеме сравнительно дешевые маломощные комплектующие элементы и простые экономичные схемные решения. В частности, в качестве активного элемента усилителя мощности применен недорогой МДП транзистор фирмы Zetec типа ZXMN10A11G с минимальными теплоотводящими радиаторами, а в антенной колебательной системе — слюдяные SMD конденсаторы фирмы Cornell Dubilier типоразмеров 1210 и 1812.

Еще одно преимущество примененного в представленном устройстве непосредственного согласования антенн с выходным усилителем — простота настройки. При данном техническом решении от настройки требуется установить только максимум выходного уровня. Это будет автоматически означать, что входное сопротивление антенны чисто активное, а привязки к 50 Ом нет, так как отсутствуют длинные линии связи.

В описываемом устройстве все 4 антенны ворот работают в мультиплексном режиме поочередно. Частота опроса антенн выбрана такой, чтобы в течение прохождения помеченного меткой объекта через зону считывания

цикл опроса антенн повторился несколько раз. В каждый момент времени к выходу схемы считывателя (электронного модуля) подключена только одна антенна. При этом на нее приходится вся выходная мощность, что повышает эффективность энергоснабжения RFID-меток.

Однако осуществление данного технического решения потребовало для своей реализации определенных технических предпосылок. В частности, обеспечения минимума индуктивной связи между антеннами, расположенными в одной стойке. Это необходимо для того, чтобы в антенну, активированную в текущий момент, не вносился импеданс близкорасположенной второй антенны. Указанная цель достигается следующим образом. Если рассмотреть взаимную индуктивность двух индуктивных рамок, частично перекрывающихся по площади, то можно найти такую площадь перекрытия, при которой индуктивная связь меняет свой знак, переходя через нулевое значение. Была экспериментально установлена и заложена в конструкцию антенных систем такая величина взаимного перекрытия антенн, при которой практически отсутствует индуктивная связь между ними. Это перекрытие составляет примерно 15% от площади антенн. Этот прием дал одновременно ещё одно преимущество — исключение «мертвой зоны» при некоторых ориентациях считываемой метки.

Теперь рассмотрим, каким образом описанная компоновка RFID-ворот позволит осуществить 3D-считывание меток. При статическом расположении метки в зоне счи-

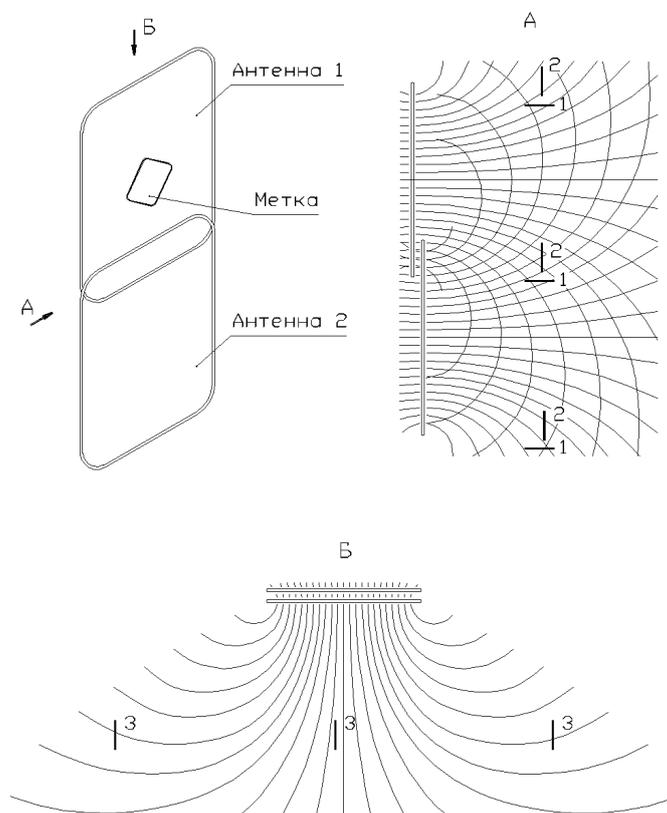


Рис. 3. 3D-считывание метки

тывания всегда будет существовать такое ее положение и ориентация, при которой считывание будет невозможно, то есть всегда можно расположить метку параллельно магнитным линиям. Но в процессе продвижения объекта с меткой через зону считывания всегда будет иметь место прохождение через участок, благоприятный для считывания. Это достигается непрерывно меняющейся ориентацией магнитного поля при мультиплексировании антенн, в результате чего считывание происходит «на проход»: или на входе в зону считывания или внутри её, или на выходе из зоны считывания. Осуществление 3D-считывания с помощью описанных в статье RFID-ворот проиллюстрировано на рисунке 3.

Как было сказано выше, в отличие от известных аналогов ворота, представленные в настоящей статье,

скомпонованы из двух идентичных стоек. Эти стойки предназначены как для построения ворот, так и для использования в качестве автономных стационарных считывателей. В индивидуальной поставке они имеют обозначение «считыватель — стойка RH — 8». Такая концепция позволяет гибко изменять конфигурацию контрольной системы RFID от одиночного считывателя до одно- или двухпроходных ворот.

Поскольку каждая из антенн активная, т.е. интегрирована со своим устройством считывания, то это позволило осуществить мультиплексирование антенн на уровне цифрового интерфейса, без разводки коаксиальными кабелями. В представленном исполнении RFID-ворот мультиплексирование антенных блоков осуществляется по стандартному интерфейсу RS-485.

#### Литература:

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15693-2-2013 Карты идентификационные. Карты на интегральных схемах бесконтактные. Карты удаленного действия. Часть 2. Воздушный интерфейс и инициализация. — Взамен ГОСТ Р ИСО/МЭК 15693-2-2004; введ. 2013-09-06. — Москва: Стандартинформ, 2014. — 16с.
2. ID ISC.ANT1400/760 Type A, B and C [Электронный ресурс] /. — Режим доступа: <http://statlib.tpu.ru/wp-content/uploads/2016/11/M50700-4e-ID-B.pdf/>, свободный (дата обращения: 21.03.2017)
3. HF Gate Antenna, Crystal Gate Standard [Электронный ресурс] /. — Режим доступа: <http://www.feig.de/en/products/identification/product/id-iscant1710690/>, свободный (дата обращения: 21.03.2017).
4. DIN EN300330-2-2015 Электромагнитная совместимость и диапазоны радиочастот. Радиоборудование короткого диапазона SRD с частотой от 9 кГц до 25 МГц и систем с индуктивной петлей с частотой от 9 кГц до 30 МГц. Часть 2. Гармонизированный стандарт EN по статье 3.2 директивы R&TTE. — Взамен DIN EN300330-2(2010-08); введ. 2015-06-27. — 2015. — 2с.

## Активный клиент веб-приложения для репозитория методических материалов

Кири́н Анто́н Па́влович, магистрант;  
Виноградова Мария Валерьевна, кандидат технических наук, доцент  
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

*Репозиторий методических материалов является одним из базовых компонентов электронного университета любого вуза. Поскольку обращение к нему выполняется многими пользователями как в стенах вуза, так и за его пределами, то логично реализовывать его как веб-серверное приложение. При разработке подобного веб-серверного приложения необходимо решить несколько важных задач, в том числе задачу по реализации его клиентской части. Поскольку перенос всей логики приложения на веб-сервер приводит к излишней загрузке как его, так и каналов связи, имеет смысл часть обработки проводить на стороне клиента. В данной статье рассмотрены предложения по созданию активных веб-страниц, содержащих часть бизнес-логики по работе с репозиторием методических материалов для системы электронного университета.*

**Ключевые слова:** репозиторий методических материалов, активный веб-клиент, JavaScript, jQuery

Репозиторий методических материалов предназначен для хранения и обработки документов, содержащих файлы в различных форматах и их описания. Описание документа (паспорт документа) состоит из произвольного набора дескрипторов (ключевых слов) и атрибутов.

Программа для работы с репозиторием должна обеспечивать:

- 1) Загрузку в репозиторий документов и их паспортов;
- 2) Формирование паспорта документа на основе имеющихся наборов дескрипторов и атрибутов, а также создание дескрипторов и атрибутов «на лету»;

- 3) Автозаполнение паспорта документа на основе его файла;
- 4) Поиск подходящих дескрипторов при вводе поискового запроса.

Для создания эргономичного приложения по работе с репозиторием требуется реализовать следующие возможности:

- 1) Динамические изменения элементов на веб-странице — это увеличивает гибкость формирования паспорта документа на страницах браузера;
- 2) Работа с сервером без перезагрузки страниц (AJAX) — это даст быстрое время отклика;
- 3) Реализация наиболее простого и приятного интерфейса для пользователя — повысит удобство работы с репозиторием.

### Выбор технологии

Существует несколько технологий создания веб-страниц: с помощью серверного языка программирования (PHP, Ruby, Python и т.д.), с помощью языка JavaScript и с помощью готовых библиотек JavaScript. Оценим эти технологии.

Поскольку серверные языки программирования не реализуют технологию работы с сервером без перезагрузки страниц, то они не подходят для решения поставленных задач.

Язык JavaScript пригоден, так как он делает веб-страницы «живыми» и в каждый браузер встроены интерпретатор JavaScript.

Использование библиотек упрощает разработку, поскольку обеспечивают удобную работу с HTML элементами, хорошую читаемость и упрощение кода. Готовые библиотеки JavaScript представляют собой набор многократно используемых объектов и функций. Они повышают эффективность разработки и уровень кросс-браузерности при разработке веб-приложений.

Существует множество JavaScript библиотек — jQuery, Mootools, Prototype и т.п. Библиотека jQuery имеет над другими библиотеками преимущества за счет широкой распространенности; качественной документации; хорошей производительности; наличия улучшенных UI-контроллеров; легкости освоения и простоты интеграции в веб-сайт.

### Активная веб-страница для формирования паспорта документа

Общая идея формирования паспорта документа такова: пользователь выбирает дескрипторы и атрибуты из списка имеющихся. Если нужные ему отсутствуют, то он добавляет их «на лету». На основе выбранных атрибутов и дескрипторов автоматически создаются поля паспорта документа, в которые пользователь вводит значения атрибутов и выбирает прикрепляемый файл. В процессе формирования паспорт документа набор его полей может быть скорректирован.

На странице создания паспорта документа с набором дескрипторов и атрибутов используются 5 списков:

- Список всех дескрипторов и список выбранных дескрипторов (рис. 1);
- Список всех атрибутов и список выбранных атрибутов (рис. 2);
- Обобщенный список выбранных дескрипторов и атрибутов (рис. 3).

При клике пользователя по кнопке «вправо» или «влево» вызывается обработчик событий jQuery click() и с помощью метода appendTo() выполняется перенос из общего списка в список выбранных элементов. При добавлении дескриптора или атрибута в правый список, он автоматически добавляется в результирующий список элементов с по-



Рис. 1. Создание набора дескрипторов

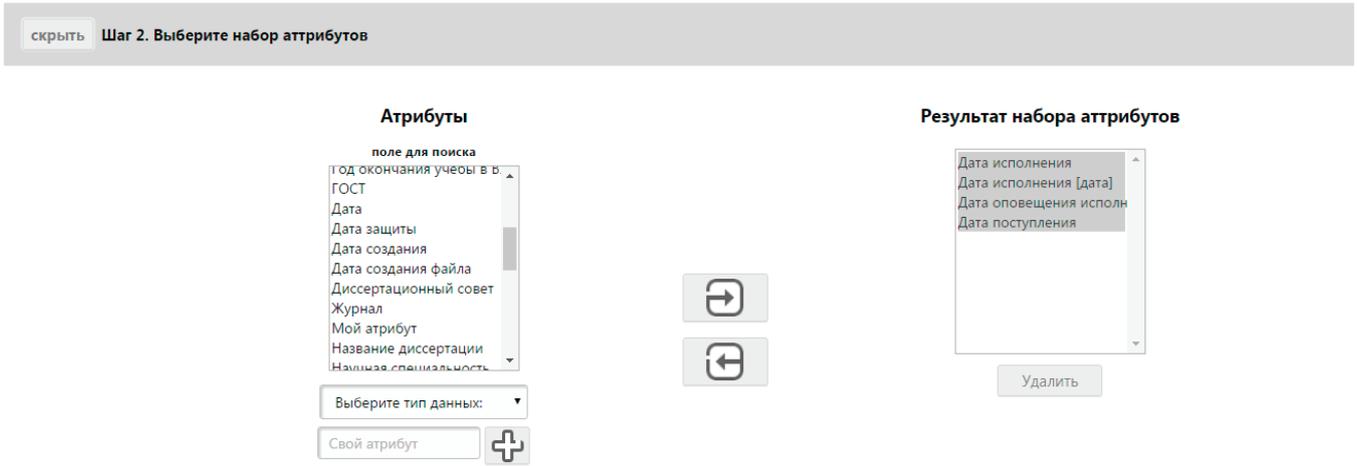


Рис. 2. Создание набора атрибутов

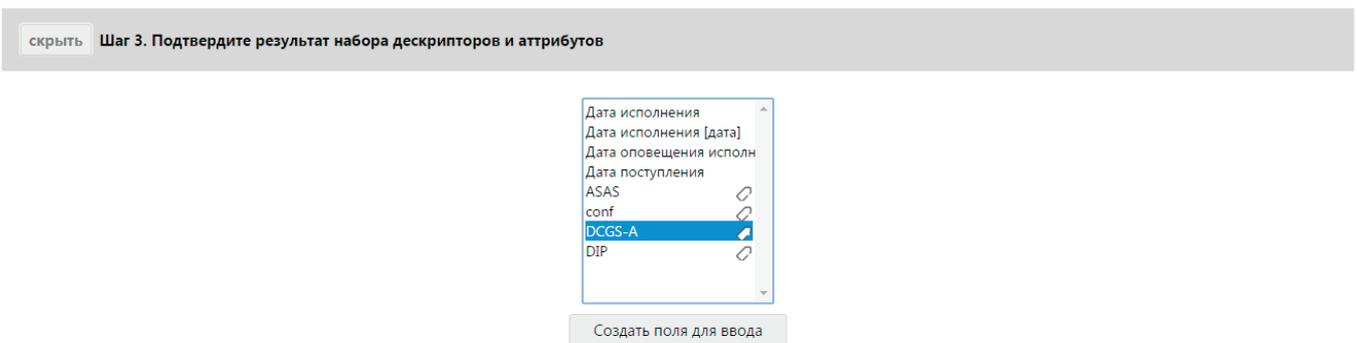


Рис. 3. Результирующий набор дескрипторов и атрибутов

мощью метода clone() и appendTo(). Данная реализация позволяет легко и понятно для пользователя собирать нужные наборы атрибутов и дескрипторов для дальнейшего заполнения.

Пример кода HTML:

```

<div class=«col center-in-div»>
    //блок с общим списком
    <h3>Теги</h3>
    <h5>поле для поиска</h5>
    <select id=«sel-tag» multiple=«multiple» size=«10»>
    <?php foreach ($resultTags as $itemTag):?>
    <option option-type=«tag» idtag=«<?=$itemTag['id']?>» ><?php echo $itemTag['name'];?></option>
    <?php endforeach;?>
    </select>
    <p style=«margin-top: 10px;»>
    <input class=«standart-input» id=«value-tag» type=«text» placeholder=«Добавьте свой тег» />
    <a id=«button-add-in-list-sel2-teg» class=«button-add-in-list-result click-button»><img src=«/images/plus.png»
/></a>
    </p>
</div> //блок со стрелками
<div class=«col center-in-div» id=«transition-to-create»>
    <a class=«move click-button transition1» out=«sel-tag» in=«result-tags» title=«Перенести в набор»><img src=«/
images/sign-out.png» /></a><br />
    <a class=«move click-button transition1» out=«result-tags» in=«sel-tag» title=«Вернуть из набора» ><img src=«/
images/sign-in.png» /></a><br />
</div>
//блок со списком выбранных элементов
    
```

```
<div class=«col center-in-div»>
<h3>Результат набора тегов</h3>
<select id=«result-tags» multiple=«” name=»result-tags« size=»10”>
</select>
<p><a class=«delete-from-result click-button» data-from=«result-tags» >Удалить свои теги</a></p>
</div>
```

Пример кода jQuery:

```
//перемещение из колонки в колонки
$(«body»).on('click', '.move', function(){
var i = $(this).attr(«in»); // куда переместить
var o = $(this).attr(«out»); // откуда переместить
//перечисление всех возможных вариантов
if (i == «result-tags» && o == «sel-tag») //из общего списка дескрипторов в выбранный список
{
$(«#sel-tag option: selected»).clone().appendTo(«#sel2»); //создание копии элемента в конечный список
$(«#sel-tag option: selected»).appendTo(«#result-tags»); //перенос в список выбранных дескрипторов
}
//перечисление других возможных вариантов переноса
})
```

Рассмотрим задачу формирования полей паспорта из результирующего набора дескрипторов и атрибутов (рис. 4). Для ее реализации необходимы один элемент типа «select» и одна кнопка для обработки выбранных элементов.

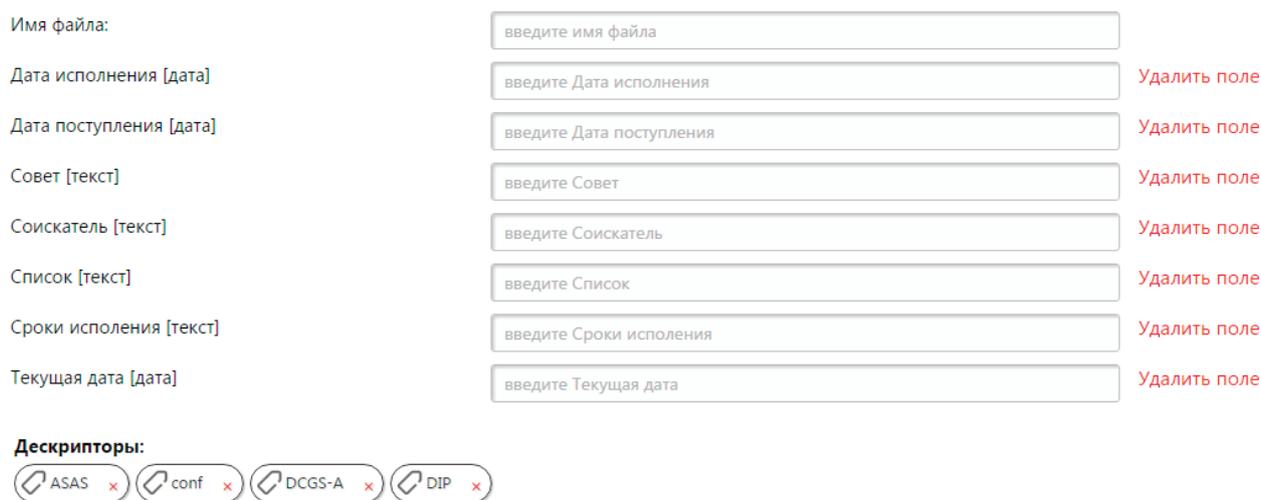


Рис. 4. Получение списка полей атрибутов и дескрипторов

При нажатии на кнопку вызывается обработчик события click(). И внутри события вызывается метод appendTo(). При решении предыдущей задачи он добавлял элемент внутрь списка, а сейчас он добавляет внутрь блока.

Пример jQuery:

```
//формирование поля для дескрипторов
$(«#list-tegs»).append('<li class=«block-list-tags» idtag=«'+optionsArrIdTags [i]+'» option-data=«'+options-Data [i]+'»>'+optionsText [i]+'<a>&#215;</a></li>');
$(«#list-tegs li > a»).addClass('delete-li-field').addClass('pointer');
//формирование поля для атрибутов
$(«#list-fields»).append('<li num-li=«'+optionsAttIdAttr [i]+'» option-data=«'+optionsData [i]+'»><label>'+op-tionsText [i]+' ['+rusType+']</label><input name=«'+optionsText [i]+'» itype=«'+idType+'» class=«standart-input its-datepicker» type=«text» placeholder=«введите '+optionsText [i]+'» /><a>Удалить поле</a></li>');
$(«#list-fields li > a»).addClass('delete-li-field').addClass('pointer');
```

Если пользователь по ошибке добавил не те атрибуты и дескрипторы, то по клике на надпись «Удалить поле» или «x» с помощью обработчика событий click() и методов appendTo() и remove() реализуется возврат дескриптора или атрибута в начальное поле и удаление из текущего блока.

Пример jQuery:

```
$(«body»).on('click', '.delete-li-field', function () {
    $(«#sel-attr»).append('<option option-type=«attribute» data-type=«'+type_data+'» idattr=«'+idattr+'» selected>'+text+'</option>');
    $(this).parent().remove();
}
```

На странице формирования паспорта после выбора прикрепленного файла необходимо автоматически генерировать наборы дескрипторов и атрибутов со значениями относительно этого файла, например, тип файла, его размер или дату создания. Для решения этой задачи необходимы следующие HTML-элементы (рис. 5):

1. HTML-элемент <input> со свойством type равным значению file (<input type=«file» />);
2. HTML-элемент <p>, для вывода результата загрузки файл на сервер;
3. HTML-элемент <a>, для формирования кнопки «Автозаполнение».

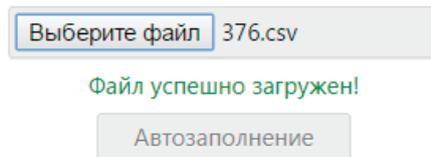


Рис. 5. Автозаполнение атрибутов и дескрипторов для выбранного файла

Пример HTML:

```
<p><input type=«file» class=«click-button» its=«docs» name=«doc» id=«doc» pathfile=«путь к файлу»/></p><p></p>
```

```
<p><a path=«'+data+'» class=«click-button auto_check_file»> Автозаполнение </a> </p>
```

Пример jQuery:

```
$(document).on('click', '.auto_check_file', function(){
    var path = $(this).attr('path');
    console.log(path);
    $.ajax({
        type: «POST»,
        url: «/include/ajax/auto_check_file.php»,
        data: «path=»+path,
        dataType: «json»,
        success: function (data) {
            $(«#list-fields»).append('<li num-li=«null» option-data=«myattribute»><label>Дата создания файла [дата]</label><input name=«Дата создания файла» itype=«3» class=«standart-input its-datepicker» type=«text» placeholder=«'value=»'+data ['date']+'>' /><a>Удалить поле</a></li>');
            //добавляем поля которые нам необходимы
        }
    });
}
```

При выборе файла у нас появляется элемент «p» с результатом загрузки файла на сервер и также появляется элемент «a» в виде кнопки для обработки выбранного физического файла.

При нажатии у нас снова вызывается обработчик событий.click(). В нем вызывается ajax-запрос в формате jQuery (\$.ajax());, который отправляет запрос на сервер для получения информации о выбранном файле (дата создания, владелец, расширение, MIME-типе), данные он принимает в формате json. И с помощью метода appendTo() вставляет в блок <div> элементы, перечисленные в решении предыдущей задачи (рис. 6).

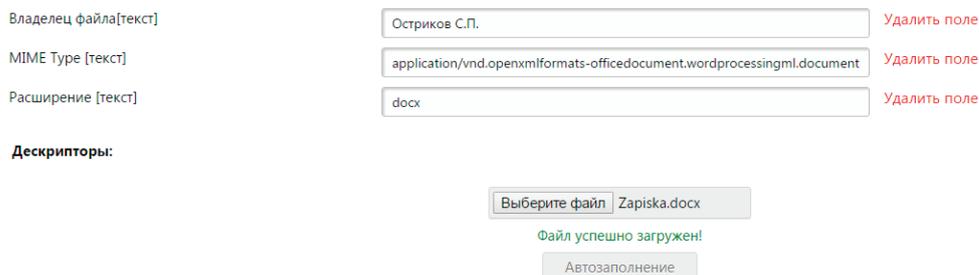


Рис. 6. Результат обработки физического файла

### Активная веб-страница для формирования поискового запроса

Поиск осуществляется по ключевым словам — дескрипторам. Для упрощения ввода дескрипторов предлагается отображать список подобных (рис. 7). Для решения этой задачи необходимы поле ввода и блок для вывода результатов.

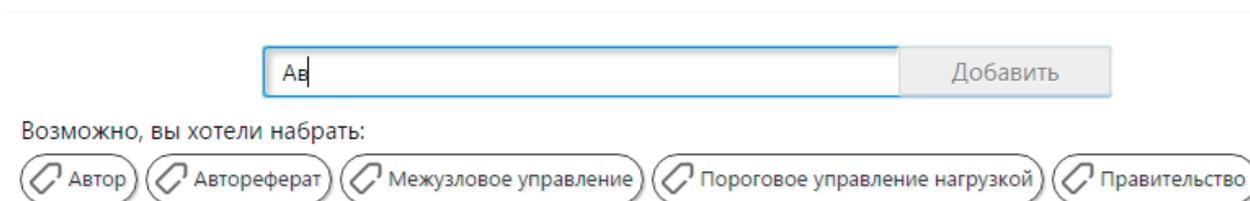


Рис. 7. Выпадающий список дескрипторов при поиске

При вводе некоторого набора символов вызывается обработчик событий `keyup()`, который реагирует на отжатие клавиши. Он принимает значение и вызывает ajax-запрос на сервер через файл-обработчик, который выполняет запрос в базу данных по поиску дескрипторов, удовлетворяющих вводимому значению. Данные возвращаются в формате `json` и выводятся с помощью метода `appendTo()`. При выборе некоторого дескриптора, его значение вставляется в поле ввода, для дальнейшего поиска.

Пример jQuery:

```

$('#input-tags-for-search').keyup(function(e){
var nameTag = $(this).val();
var lengthVal = nameTag.length;
//если количество символов больше 0, то вызываем AJAX запрос
if (lengthVal!= 0) {
$(this).next().css('display', 'inline-block').addClass('more-tags-srch').addClass('click-button'); //добавляем стили
и классы к объекту
//выполняем сам запрос
$.ajax ({
type: «POST»,
url: «./include/ajax/search_tags_by_name.php»,
data: «name=»+nameTag,
dataType: «json»,
success: function(data){
//выводим результат как нам удобно
$('#list-result-search-tags').empty();
if (data.length > 0) {
$('#list-result-search-tags').append('<p>Возможно, вы хотели набрать:</p>');
for (var i = 0; i < 5; i++) {
$('#list-result-search-tags').css('display', 'block');
$('#list-result-search-tags').append('<li><div class=«block-list-tags»>'+data [i].name+'</div></li>');
}
}
}
}

```

### Заключение

Применение предложенной в статье технологии позволяет очень быстро и просто разработать графический интерфейс для пользователя при загрузке документов на сервер и в базу данных. С помощью предложенных реализаций задач пользователю будет удобно и понятно сформировать паспорт документа для дальнейшего хранения и выполнять поиск документы по дескрипторам.

Литература:

1. Алексеев А. П. Введение в Web-дизайн. М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008. 192 с.
2. Самойлов Е. Э. Web-дизайн для начинающих. М.: Триумф, 2009. 192 с.

3. Мэрдок К. Л. JavaScript. Наглядный курс создания динамических Web-страниц: пер. с англ. / под ред. В. М. Неумойна. М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. 288с. [Kelly L. Murdock. Your visual blueprint for building dynamic Web pages. Foster City, CA: IDG Books Worldwide, Inc, 1998. 288p.]
4. Афанасьев Г. И., Тимофеев В. Б. Использование систем управления контентом для разработки и сопровождения web-приложений в целях учебного процесса // Инженерный вестник. МГТУ им. Н. Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. № 11. Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/640819.html> (дата обращения 04.03.2017).
5. Белоус В. В., Спиридонов С. Б., Постников В. М. Формализация процесса реализации цикла выпуска электронных периодических изданий // Наука и образование: электронное научно-техническое издание. 2013. № 11. С. 279–294. DOI: 10.7463/1113.0658430
6. Виноградов В. И., Виноградова М. В. Возможности программирования libreoffice/openoffice для создания программ обработки документов // Инженерный журнал: наука и инновации. 2014. № 1. Режим доступа: <http://engjournal.ru/catalog/it/hidden/1060.html> (дата обращения 01.03.2017).
7. Самохвалов Э. Н., Ревунков Г. И., Гапанюк Ю. Е. Генерация исходного кода программного обеспечения на основе многоуровневого набора правил // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Сер. Приборостроение. 2014. № 5 (98). С. 77–87.
8. Джексон П. Введение в экспертные системы: пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. 624с. [Jackson P. Introduction to Expert Systems. New York: Addison-Wesley Publishing Company, 1998. 624p.]
9. Тоноян с. А., Сараев Д. В. Темпоральные модели базы данных и их свойства // Инженерный журнал: наука и инновации. 2014. № 12 (36). С. 15. Режим доступа: <http://engjournal.ru/catalog/it/hidden/1333.html> (дата обращения 21.03.2017).
10. Галкин В. А., Осипов А. В. Оценка параметров системы мониторинга рабочих станций в локальной вычислительной сети // Инженерный вестник. МГТУ им. Н. Э. Баумана. Электрон. журн. 2014. № 10. С. 24. Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/730565.html> (дата обращения 21.03.2017).

## Интерфейс и веб-сервис для системы средств контроля обучающихся в образовательных учреждениях

Колесников Илья Николаевич, магистрант;  
Финогеев Алексей Германович, доктор технических наук, профессор, преподаватель  
Пензенский государственный университет

*В статье рассматриваются вопросы разработки интерфейса для комплекса программно-инструментальных средств мониторинга образовательного процесса в школьном учреждении. В настоящее время для создания интерфейсов современных систем в большинстве случаев используют веб технологии. Для системы, описанной в предыдущей статье предлагается использовать язык Ruby на фреймворке Ruby on Rails. Это даст множество преимуществ в процессе разработки и поддержании такой системы и возможности ее интеграции с другими системами.*

**Ключевые слова:** информационно-образовательная среда, прогрессивный интерфейс, школьное образование мониторинг, контроль образовательного процесса, инструментальный комплекс

В разработку подсистемы контроля учащихся входит создание удобного интерфейса. Развитие web технологий привело к наличию богатых инструментальных средств для написания сложных систем в виде web сайтов, которыми можно пользоваться практически с любых смартфонов. Вся основная логика таких web-сервисов находится на сервере, а пользователи, как клиенты сервиса имеют возможность манипулировать информацией на сервере. Основной целью прогрессивного интерфейса является компактное и простое отображение информации различных подсистем (геолокации, кассы, электронного журнала).

### Определение ролей пользователей системы контроля учащихся

Необходимо определить роли пользователей, которые будут видеть информацию в зависимости от их прав:

- Ученики;
- Учителя;
- Родители;
- Кассиры;
- Ответственное лицо (директор или администратор), имеющее максимальный набор прав в системе.

Таблица 1. Возможности ролей

Роль	Возможности
Ученик	1. Просмотр своего дневника в подсистеме Электронный журнал. 2. Просмотр информации только о своем местоположении в подсистеме Геолокация. 3. Совершение покупок и просмотр истории покупок в подсистеме Касса.
Учитель	1. Просмотр и редактирование дневников учеников подчиненных классов в подсистеме Электронный журнал. 2. Просмотр информации о местоположении учеников подчиненных классов в подсистеме Геолокация. 3. Совершение покупок и просмотр истории покупок в подсистеме Касса.
Родитель	1. Просмотр дневников детей в подсистеме Электронный журнал. 2. Просмотр информации о местоположении своих детей в подсистеме Геолокация.
Кассир	1. Покупка продажа, работа с товарами в подсистеме Касса.
Ответственное лицо	1. Работа с данными электронного журнала (полные права). 2. Просмотр информации о местоположении всех учеников в подсистеме Геолокация. Полный мониторинг. 3. Совершение покупок в подсистеме Касса.

Данный набор ролей позволит осуществлять удобную работу с системой. В таблице 1 описаны возможности каждой роли пользователя.

### Методы разработки интерфейса системы контроля учащихся

Для создания системы предлагается использовать MVC фреймворк Ruby on Rails. Это позволит объединить все компоненты системы воедино посредством подключения соответствующих гемов (наборов библиотек). Преимущества использования фреймворка RoR:

- Основной проблемой написания системы контроля будет объединение всех подсистем в одну, поэтому выбирая RoR можно будет написать все подсистемы в одном стиле на одном языке, что облегчит сопровождение.

- Подключение тематических гемов (библиотек) уменьшит затраты времени на написание системы, а их немалый выбор предоставит возможность наиболее эффективно разрабатывать каждую подсистему.

- Возможность гибкого создания мобильных версий интерфейса, т.к. предполагается что основными устройствами доступа к сервису будут мобильные устройства.

В настоящее время активно используются мобильные версии сайтов, т.к. это очень удобно.

Преимущества мобильной версии:

- Легкость в изменениях — поскольку сайт существует, де-факто, отдельно от основной версии, вносить в него правки, связанные только с мобильной версией значительно проще, поскольку мобильная версия чаще всего не предоставляет избыточного, ненужного функционала.

- Удобство для пользователя — мобильная версия обычно сильно упрощена по сравнению с десктопной версией, поэтому пользователю не нужно будет далеко ходить за нужной ему информацией.

- Быстрота — из-за того же упрощения сайта, мобильная версия грузится быстрее. Это существенно для пользователей, которые все ещё ходят через GPRS или слабый 3G.

- Выбор — чаще всего, в мобильной версии есть возможность перейти на основную версию сайта.

Недостатки мобильной версии:

- Несколько адресов — для десктопной и мобильной версии разные адреса. Для одних это может оказаться плюсом, для других же — крайне раздражительным фактором, когда для того, что бы удобно посмотреть сайт, нужно запоминать ещё один адрес.

- Ограниченность — создание отдельного мобильного сайта означает избавление от части содержания и функциональности. Кроме того, может быть два различных набора контента, который может негативно сказаться на общей информационной картине. [1]

Разработка прогрессивного интерфейса требует решения следующих задач, состав которых зависит от требований к ней и используемого подхода:

- Разработки стиля отображения информации.
- Создания макетов вывода информации для всех типов работы с БД.

- Разработка механизмов визуализации процессов.

Общий вид главного экрана системы контроля приведен на рисунке 1.

Разработка подобного интерфейса имеет ряд преимуществ:

- комплексное отображение информации на одном экране;

- интерфейс, удобный для каждого пользователя;

- мобильный интерфейс;

- легкое управление данными.

Для геолокации предлагается использовать гем Geocoder или Geokit Rails. Возможно придется пользоваться услугами операторов типа «Локатор».

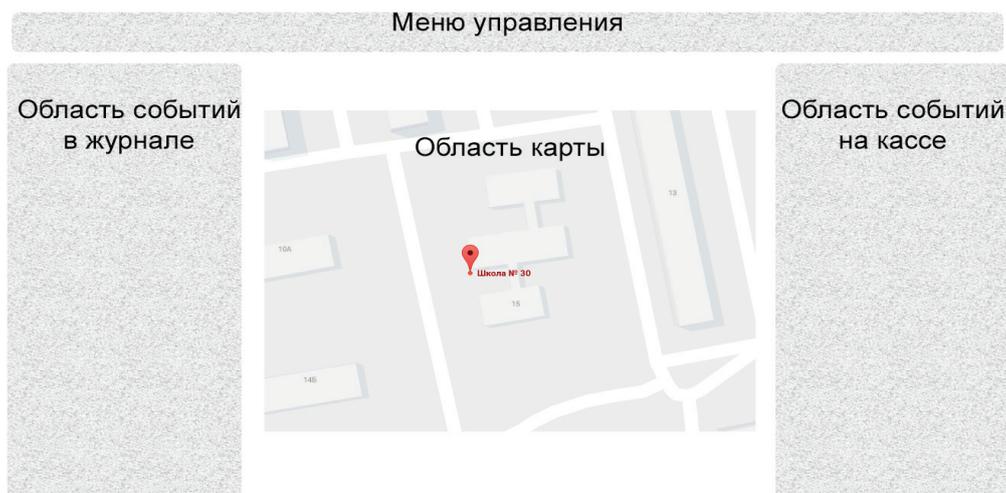


Рис. 1. Структура главного экрана

Литература:

1. habrahabr.ru. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/239441/> (дата обращения: 26.03.2017).

## Обработка и сегментация тепловизионных изображений

Логинов Игорь Дмитриевич, магистрант  
Московский технологический университет

*В статье рассматривается проблема сегментации тепловизионных изображений (в инфракрасном диапазоне). Представленный метод использует систему рангов изображения для выделения и построения границ областей, а также определения особых точек интереса. Важной характеристикой метода является его способность сохранить детали в условиях высокой изменчивости областей изображения, игнорируя при этом детали в низкой изменчивости регионов. Разработанный метод сегментации может быть применим, также, к сильно зашумленным изображениям.*

**Ключевые слова:** инфракрасные изображения, лапласиан, отклик, свёртка, бинаризация, сегментация, контур изображения, метод жука, порог

Любые физические объекты (тела) с температурой, отличной от абсолютного нуля, излучают, поглощают, отражают и пропускают инфракрасное (далее — ИК) излучение, предоставляя возможность извлекать информацию об исследуемом объекте. ИК излучение отличается от видимого и превосходит последнего тем, что оно имеет возможность проходить сквозь атмосферную дымку, замутненную среду, туманы и полную темноту, позволяя видеть объекты, удаленные на расстояние в десятки и сотни километров, создавать видеосъемку с самолета, со спутника и прочих системах, расположенных на расстоянии от удаленного целевого объекта [1, 2]. Для визуализации объектов, полученных с помощью ИК излучений, необходимо выполнить предварительную обработку изображения. Под предобработкой понимается выполнение определённых операций над изображением, таких как применение фильтров улучшения, контрастирование, удаление шумов, применение различных масок, а для выделения объектов и их последующего анализа производится сегментация изображения.

Сегментацией изображения — это распределение множества пикселей изображения на объекты и области фона, которые отличаются друг от друга по каким-либо признакам, например, цвет, яркость, геометрические характеристики. На сегодняшний день сегментация является важной составляющей в области компьютерного зрения, позволяющая получать данные об объектах на изображениях, что даёт возможность решать задачи обнаружения, автосопровождения целей. Методы сегментации находят своё применение на медицинских, инфракрасных изображениях, спутниковых снимках, в машинном зрении, в распознавании образов.

### 1. Постановка задачи

Задача состоит в разработке метода, отличного от существующих, который позволит выполнять сегментацию на инфракрасных изображениях. Для достижения такой цели важно, чтобы метод обладал следующими свойствами:

1. Высокая эффективность: работа в реальном времени на видеопоследовательностях;
2. Выделять особо важные видимые области с возможностью их оценки характеристик;
3. Исключать вероятности ошибок.

За последние несколько лет наблюдается прогресс в разработках методов сегментации изображений (например, в [3, 4]), но не все из них удовлетворяют заданным требованиям, например, высокоскоростные алгоритмы не всегда позволяют выделить особо важные нелокальные свойства образа. Представленный метод сегментации выделяет определенные важные области на изображении, формируя связные участки, что позволит в дальнейшем описать характеристики объектов. Эффективность работы составляет  $O(n \log n)$  раз для  $n$  пикселей изображения с низким коэффициентом.

Однако, в отличие от классических методов [5, 6], предложенный алгоритм, адаптивно подстраивается под критерии поиска объектов, исходя из степени изменчивости соседних областей изображения, основываясь на вычислениях оператора свертки над изображениями и выполнении матричных операций, взвешенного суммирования с накоплением, для которых требуются векторные параллельные вычисления, так как последовательные вычисления не всегда смогут уложиться за заданное время выполнить все функции.

Рассмотрим пример изображения, иллюстрирующий некоторые нелокальные характеристики изображения, представленный на рис. 1.

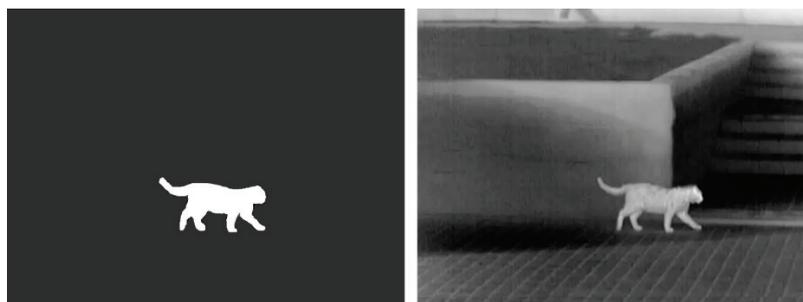


Рис. 1. Исходное изображение

Посмотрев на изображение слева отчетливо видно, что оно содержит единственную область — силуэт кошки. Из-за малого количества яркостей и однородности фона на таком изображении сегментация возможна любым доступным алгоритмом. В то время как на рисунке справа можно заметить очень большой разброс интенсивности яркостей на всем изображении. Каждая «светлая» часть будет восприниматься как область или объект, что может повлечь за собой непредвиденные ошибки в выделении границ и распознавании (слияние, объединение контуров, порождение новых областей). Важная особенность такого изображения — все области должны быть определены как независимые с использованием нелокального критерия принятия решений (т.е., в обработке в изображения должны участвовать все пиксели). Это объясняется тем, что разница между перепадами фона и области очень мала. Для того, чтобы сегментировать такое изображение, должен быть использован адаптивный подход.

Метод сегментации базируется на выделении контуров объектов, являющиеся наиболее информативными его составляющими. Под контуром понимается совокупность связных точек, имеющая замкнутую структуру, вдоль которых происходит резкое изменение яркости или ее производных по пространственным координатам. Также контур может быть внутренним или внешним.

Точки контура, в сравнении с остальными пикселями изображения, более устойчивы, полученные в разное время, разных ракурсах, условиях погоды и смены температуры. За счет того, что контурные точки составляют незначительную часть всех точек на изображениях, работа с ними позволяет, повысить быстродействие цифровых систем обработки изображений и снизить энергопотребление. Контуров позволяют создавать простые аналитические описания изображений объектов, инвариантных к переносу, повороту и масштабированию.

Существует большое количество методов сегментации на основе выделения контуров: градиентный метод, контрастный, метод вторых производных, Превитта-Кирша, Марра-ХилдERTA, фрактальный и др. Наиболее общим способом нахождения контуров является обработка изображения с помощью скользящей маски (серии масок) с общим числом коэффициентов более четырех, вычислении характерной величины (первой, второй производной, контрастности и т.д.), которая может принимать широкий спектр значений, и сравнения ее с порогом. Каждый подход имеет свои положительные

и отрицательные стороны, например, градиентный метод, использует первую производную яркости изображения, реализуемая оператором Робертса, Собела, Превитта. В сравнении с методом второй производной данный метод защищен от воздействий шума, обеспечивает минимальные искажения вершин и выступов, но неоднородное освещение и прочие искажения, нарушающие непрерывность яркостной картины, могут приводить к разрывам контуров, поэтому градиентные методы необходимо дополнять процедурами связывания, что усложняет алгоритм сегментации.

Метод вторых производных [7, 8] применяется для обнаружения границ в пересечении нуля и реализуется с помощью оператора Лапласа (лапласиана). Оператор Лапласа излишне чувствителен к шуму и приводит к удвоению контуров, что дает нежелательный эффект и усложняет сегментацию. Поэтому оператор Лапласа часто используется вместе со сглаживающей гауссовой функцией (Лапласианом гауссиана), что позволяет увеличить четкость выделения краев и снизить влияние шума.

Метод активных контуров используется для обнаружения границ на изображении кривых минимальной энергии [9]. На границе объекта достигается минимум функционала энергии внутренних и внешних сил, действующих на кривую. Недостатком является необходимость подбора весовых коэффициентов функционала и задания начального приближения контура в достаточно малой окрестности границы выделяемого объекта. Благодаря тому, что метод использует локальные характеристики изображения, полученные контуры точно соответствуют границам объекта и являются связными.

Множество методов и алгоритмов с успехом применяются в различных прикладных областях. Однако, обеспечение точного выделения контуров объектов на тепловизионных изображениях в силу многомерности сигналов и многообразия сцен, которые могут существенно отличаться по своим характеристикам, требует увеличения размерности фильтра для обработки изображений, точного расчета порога и дополнительных преобразований, что приводит к большим вычислительным затратам. Эта задача усложняется еще в большей степени, если стоит задача, связанная с сопровождением цели в инфракрасном диапазоне. Таким образом, выделения контуров объектов интереса с высокой точностью на тепловизионных, а также сильно зашумленных изображениях, с небольшими вычислительными затратами является актуальной задачей.

## 2. Идея и реализация

Представленный алгоритм сегментации использует метод второй производной (оператор Лапласа). В тестовый стенд входит, модуль цифровой обработки изображения, позволяющий принимать изображение (последовательный поток бит данных) с тепловизионного устройства — цветное или чёрно-белое, сегментировать его, результат — выходное изображение и (или) телеметрию выводить на дисплей. Под телеметрией понимается информационный набор свойств объекта, такие как размеры, максимальная яркость объекта, особо важные точки обнаружения, принадлежащие области, количество граничных точек и т.п.

В основу разработки алгоритмов встаёт вопрос о его качестве и скорости выполнения с высокой точностью и небольшими вычислительными затратами. Исходя из этих требований алгоритм построен по следующей логике:

- тепловизионное (цветное) изображение приводится к чёрно-белому формату (ранг 0). В градациях серого значения пикселей черно-белого изображения лежат в диапазоне от 0 до 255 (0 — чёрный, 255 — белый);
- для сокращения времени вычислений и отсекаания посторонних шумов на изображении значения пикселей приводим в диапазон 0 до 127 логическим сдвигом вправо на один разряд;
- приведение изображения к рангу 1 — уменьшение изображения по длине и ширине в два раза;
- применение к изображению оператора свёртки или оператора Лапласа;
- вычисление порога;
- бинаризация и выделение границ объектов.

Рассмотрим входное ИК изображение ранг 0 (рис. 2), полученное с тепловизионного устройства. Размеры его составляют 640×480 (307200) видимых пикселей. Приведение к рангу 1 даст изображение с размерами 320×240 (76800) видимых пикселей.

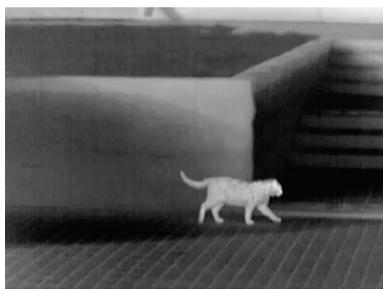


Рис. 2. Исходное ИК изображение (ранг 0)

Цветное изображение приводится градациям серого любым из известных методов:

1) классическим, по стандарту CCIR-601:

$$F[y,x]=0.299R+0.587G+0.114B; \tag{1}$$

2) среднеарифметическим значением цветовых составляющих трёх каналов:

$$F[y,x]=\frac{R+G+B}{3}; \tag{2}$$

3) Быстрым: выполнять алгоритм с пикселями зеленого цвета:

$$F[y,x]= G, \tag{3}$$

где R(red), G(green), B(blue) — составляющие цифрового цветного изображения.

Рационально далее рассматривать изображение как прямоугольную матрицу размерностью  $n \times m$  элементов, значения которых лежат в диапазоне от 0 до 127. Старший разряд — знаковый, равен нулю, все значения матрицы положительные. Для решения задач предварительной обработки изображений применяются матричные фильтры, выполняющая операцию свёртки, которая позволяет получить значения отклика, учитывая значения окружающих его пикселей, в пределах размерности ядра. Данную матрицу-фильтр еще называют ядром свертки — обычно это квадратная матрица размерностью  $n \times n$  элементов, где  $n$  — нечетное. Как было отмечено ранее, различные матричные фильтры, применяются для выполнения сглаживания, удаления шумов на изображениях, повышения чёткости, выделения границ. Большинство из них имеют размерность  $3 \times 3$  элементов. Для сильно зашумленных изображений (в т.ч. тепловизионных) возникает необходимость использовать маски относительно большого размера.

Предлагается ввести дискретный диагональный лапласиан с фильтром размерностью  $11 \times 11$  элементов, сумма элементов матрицы равна нулю:

$$D_{y,x}^2 = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -3 & -3 & -3 & -3 & -3 & -3 & -3 & -2 & -1 \\ -2 & -4 & -6 & -6 & -6 & -6 & -6 & -6 & -6 & -4 & -2 \\ -3 & -6 & -9 & -9 & -9 & -9 & -9 & -9 & -9 & -6 & -3 \\ -3 & -6 & -9 & 0 & 9 & 18 & 9 & 0 & -9 & -6 & -3 \\ -3 & -6 & -9 & 9 & 27 & 45 & 27 & 9 & -9 & -6 & -3 \\ -3 & -6 & -9 & 18 & 45 & 72 & 45 & 18 & -9 & -6 & -3 \\ -3 & -6 & -9 & 9 & 27 & 45 & 27 & 9 & -9 & -6 & -3 \\ -3 & -6 & -9 & 0 & 9 & 18 & 9 & 0 & -9 & -6 & -3 \\ -3 & -6 & -9 & -9 & -9 & -9 & -9 & -9 & -9 & -6 & -3 \\ -2 & -4 & -6 & -6 & -6 & -6 & -6 & -6 & -6 & -4 & -2 \\ -1 & -2 & -3 & -3 & -3 & -3 & -3 & -3 & -3 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

Центральный элемент устанавливается на исследуемый (текущий) пиксель. Остальные элементы также накладываются на соседние пиксели. Далее высчитывается сумма, где слагаемыми являются произведения значений пикселей на значения ячейки ядра, накрывшего данный пиксель:

$$G[y,x]=\left(\sum_{dy=-5}^5 \sum_{dx=-5}^5 (F^i[y+dy,x+dx] \times D_{y,x}^2[dy,dx])\right)shr2, \tag{4}$$

где  $F^i$  — матрица ранга  $i \in [0,1]$ ;  $shr2$  — операция логического сдвига вправо на два разряда.

Логический сдвиг вправо на два бита (деление на четыре) результата свёртки производится для того, чтобы привести его в диапазон от (минус 32768 до плюс 32767), что вдвое уменьшает объём необходимой памяти и позволяет избавиться от реакции на шумы в изображении. Чем больше размерность ядра свёртки, тем более точную реакцию можно ожидать от текущего пикселя, так как множество соседних пикселей также участвуют в операции свёртки, что приводит к большему числу вычислений.

Обработка изображения данным фильтром  $11 \times 11$  предполагает большое число операций умножения, а в данной матрице присутствуют и двузначные числа, что приведёт к увеличению времени на вычисление значения одного отклика. В результате, для уменьшения вычислительных затрат, приблизительно в три раза, вместо оператора  $11 \times 11$  следует использовать оператор с размером ядра  $7 \times 7$  элементов и затем двукратно оператором с ядром  $3 \times 3$  элементов, что даст равносильный результат при обработке одним оператором  $11 \times 11$ .

$$D_{y,x}^2 = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 8 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}, D_{y,x}^2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Пример матрицы ранга 1 и результат свертки показан на рис. 3а и рис. 3б.

72	79	97	95	79	49	14	3	1519	2610	3963	4302	3013	549	-1764	-2969
86	92	111	109	92	74	43	14	2104	3142	4552	5064	4082	1902	-425	-2123
94	95	111	116	103	80	67	41	1919	2756	4116	4838	4406	2977	1245	-518
93	96	111	118	111	89	81	75	1296	1954	3228	4141	4304	3794	2954	1448
91	96	103	110	114	100	100	91	513	1017	2118	3125	3828	4231	4328	3225
90	95	95	101	110	106	106	103	-27	357	1192	2110	3089	4173	5063	4478
86	89	90	94	101	108	109	112	-283	-17	507	1166	2133	3593	5149	5287
86	88	89	90	94	92	95	113	-200	-42	195	519	1262	2817	4871	5854
а)								б)							

Рис. 3. Операция свёртки: а) матрица ранг 1; б) матрица-результат свёртки

Распознавание образов на не зашумлённых изображениях даёт хороший результат применение метода контурного анализа. Однако, и в условиях шума, плохой видимости или наличия посторонних предметов также возможно применить контурный метод с использованием масок большей размерности, а также введения определения «особых точек» — экстремальных значений отклика на таких изображениях.

Для определения особых точек за основу взят алгоритм детектора Моравца, сопоставляющий экстремумы на углах изображения [10], используя локальные детекторы. На вход детектора поступает чёрно-белое изображение (область). На выходе формируется матрица с элементами, значения которых определяют степень правдоподобности нахождения угла в соответствующих пикселях изображения [11]. Величина порога позволяет «отбросить» пиксели, степень правдоподобности которых, меньше порога. Оставшиеся точки являются особыми или экстремумами. Детектор Моравца является простым детектором углов, производя оценку изменения интенсивности пикселя (y, x) смещением квадратного окна с центром в текущем пикселе (y, x) на один пиксель в каждом из восьми направлений. Ниже на рис. 4 представлена таблица направлений детектора Моравца.

Y+1, X-1	Y+1, X	Y+1, X+1
Y, X-1	Y, X	Y, X+1
Y-1, X-1	Y-1, X	Y-1, X+1

Рис. 4. Таблица направлений детектора Моравца

— Для каждого направления смещения

$$F(u, v) \in \{(1,0), (1,1), (0,1), (-1,1), (-1,0), (-1,-1), (0,-1), (1,-1)\}$$

вычисляется изменение интенсивности:

$$V_{u,v}(y, x) = \sum_{a,b} (I(x+u+a, y+v+b) - I(x+a, y+b))^2, \tag{5}$$

где  $I(x+a)$  — интенсивность пикселя с координатами  $(y, x)$  в исходном изображении.

— Строится карта вероятности нахождения углов в каждом пикселе изображения посредством вычисления оценочной функции. По существу, определяется направление, которому соответствует наименьшее изменение интенсивности, т.к. угол должен иметь смежные ребра.

— Отсекаются пиксели, в которых значения оценочной функции ниже некоторого порогового значения.

— Удаляются повторяющиеся углы с помощью процедуры NMS (non-maximal suppression) [12].

— Ненулевые элементы соответствуют углам на изображении.

Применение детектора Моравеца позволит не высчитывать изменение интенсивности, а сразу производить анализ над сформированной матрицей откликов. По таблице направлений будут определяться максимальное и минимальное значение значения отклика, находящегося в центре окна:

$$f = \begin{cases} G[y, x] > 0 \text{ AND } G[y, x] > G[y + dy, x + dx]; \\ G[y, x] < 0 \text{ AND } G[y, x] < G[y + dy, x + dx] \end{cases} \quad (6)$$

для всех  $dy = dx \in [-1; 0) \text{ AND } (0, 1]$  считаются экстремумами. Экстремумы могут находиться в максимально близости друг от друга через один элемент отклика, поэтому с целью уменьшения количества итераций при нахождении экстремума следующее, по направлению развертки, значение исключается из процедуры сравнения. На рис. 5 изображена случайная область матрицы-свёртки с выбранными экстремальными значениями разных знаков.

-85	-86	-48	19	27	-4
-119	-146	-107	-24	-8	-58
-128	<b>-176</b>	-138	-43	-16	-71
-92	-138	-97	0	30	-28
-24	-58	-17	74	99	39
52	27	68	150	173	113
76	48	89	168	<b>194</b>	138
54	11	49	126	161	113
-22	-73	-32	47	82	39

Рис. 5. Определение экстремальных значений отклика

Предлагается в отдельном структурированном массиве телеметрии  $G^E$  запоминать значения экстремумом, их порядковый номер, координаты  $(y, x)$ , значение яркости изображение по соответствующим координатам.

### 2.1. Бинаризация по откликам

Подходя к решению задачи сегментации, а именно определению связных групп элементов на изображении, необходимо выделить общий признак или пороговое значение, которое позволит разделить искомый сигнал на классы. Операция порогового разделения заключается в сопоставлении значения яркости каждого пикселя изображения с заданным значением порога, и может быть представлена фильтром:

$$B[y, x] = \begin{cases} 1, \text{если } A[y, x] \geq \Delta T; \\ 0, \text{если } A[y, x] < \Delta T, \end{cases} \quad (7)$$

где  $\Delta T$  — пороговое значение,  $\Delta T \in [0, 127]$ .

Обратимся к определению бинарного изображения. Это цифровое изображение  $B[y, x]$ , пиксели которого принимают два значения — 0 и 1, а, соответственно, бинаризация — это срез значений пикселей исходного изображения по пороговому значению и составление новой бинарной матрицы.

На изображениях с однотонными объектами порог бинаризации выбирается из *гистограммы* яркостей изображения. Объектами или поисковыми областями на тепловизионных изображениях выступают, как правило, светлые (более «тёплые») участки. В зависимости от температуры, областями могут выступать и часть стены, лестничный проход и прочие геометрические фигуры определенного размера, попавшие, например, под тёплый поток воздуха или имеющий по своей физической структуре выделяющие тепло элементы. Перепад яркостей может лежать во всём диапазоне  $[0, 255]$ . Именно поэтому, встаёт необходимость избавляться от шумов, сокращая максимальное значение до 128. На представленном ниже рисунке (рис. 6), самый высокий пик гистограммы соответствует наиболее популярному яркостному значению, расценивающийся как потенциальный объект, а множество пиков соответствуют фоновым и неопределённым областям, которые могут восприниматься также, как отдельные объекты.

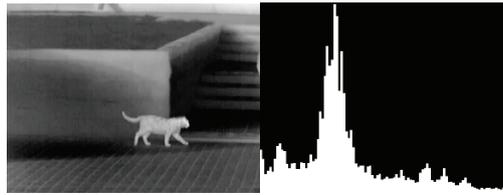


Рис. 6. Гистограмма распределения значений яркостей

В некоторых случаях для нахождения порога используется метод Оцу [13], который определяет порог, минимизирующий вариацию яркостей пикселей в объекте и фоне. Порог выбирается между наибольшими значениями пикселей пиков на гистограмме.

Применение метода Оцу к тепловизионным изображениям будет вызывать проблемы с наличием посторонних шумов, которые будут давать не всегда верный уровень порога, как было упомянуто ранее, из-за большого разброса яркостей, и выбор среднего значения гистограммы будет недостаточным критерием. Возникает вопрос о выборе порогового значения и некоторого коэффициента вариации  $V$  для таких изображений (отношение среднеквадратичного отклонения значений гистограммы  $\sigma$  к среднеарифметическому значению всех яркостей матрицы изображения  $\bar{X}$ ).

Имея сформированную таблицу экстремумов  $G^E$  и матрицу изображения  $F^I$  образованная в результате применения маски лапласиана, порог бинаризации можно найти по формуле (8):

$$\Delta T = \frac{\sum_{i=1}^n G^E R_i |\sigma|}{n \bar{X}}, \text{ где} \tag{8}$$

$R_i$  —  $i$ -й элемент из списка экстремумов.

Коэффициент вариации необходим для того, чтобы характеризовать однородность данных, значений и устойчивость процессов, отразить степень разброса значений независимо от масштаба измерений. Возможно и не использовать

Примем к сведению, что один пиксель на изображении, не привязанный к связанной группе похожих пикселей исследуемого сегмента, оценивается системой как шум и не будет являться областью, из-за для возникла необходимость сокращения диапазона яркостей сдвигом на один разряд вправо. Благодаря этому маска лапласиана не будет реагировать на не столь значительные одиночные пиксели. Теоретически, входное изображение размерностью  $320 \times 240$  пикселей позволяет содержать 8480 областей (минимальный размер области  $2 \times 2$  пикселя с минимальным расстоянием между ними в один пиксель), за конечное число областей можно принять значение  $0x\text{FFFD}$  ( $65533_{10}$ ).

Бинаризация в матрице откликов осуществляется путём среза отклика по порогу и порождением двух матриц областей той же размерности для откликов с положительными ( $G^P$ ) и отрицательными ( $G^N$ ) значениями с условиями:

$$G^P[y,x] = \begin{cases} 0x\text{FFFD}, & \text{если } G[y,x] \geq \Delta T; \\ 0x0000, & \text{если } G[y,x] < \Delta T, \end{cases} \tag{9}$$

$$G^N[y,x] = \begin{cases} 0x\text{FFFD}, & \text{если } G[y,x] \leq -\Delta T; \\ 0x0000, & \text{если } G[y,x] > \Delta T. \end{cases} \tag{10}$$

На рис. 7 изображен участок результата бинаризации матрицы откликов положительных элементов срезом по пороговому значению.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	FFFD	0	0
0	0	0	0	0	0	FFFD	FFFD	FFFD	0
0	FFFD	FFFD	0	0	0	0	0	0	0
0	FFFD	FFFD	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	FFFD	FFFD	0	0	0
0	0	0	0	0	0	FFFD	FFFD	0	0
0	FFFD	0	0	0	0	0	0	0	0
0	FFFD	0	0	0	0	0	0	0	0
0	FFFD	FFFD	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Рис. 7. Результат бинаризации

Массив положительных значений ( $G^P$ ) содержит точки, принадлежащие искомым областям, а массив отрицательных ( $G^N$ ) — фоновые и зашумленные области. Данный массив  $G^N$  возможно исключить из контурной обработки, если в задачах распознавания не требуется анализ областей фона.

### 2.2. Построение областей

Завершающим шагом алгоритма по сегментации является выделение связанных совокупностей ненулевых элементов в матрицах  $G^P$  и  $G^N$  и описание контуров. Каждая такая совокупность будет являться областью, помечаться в текущей матрице своим порядковым номером в диапазоне (0x0000,0xFFFF). Направление движения слева направо по строкам:

- нулевые элементы не учитываются;
- отмеченная ранее область из диапазона также пропускается;
- элементы со значением 0xFFFF обозначает себя как новая найденная область;
- вводятся признаки внутренней (0xFFFE) и внешней (0xFFFF) границ.

Блок-схема алгоритма построения областей представлена на рис. 8.

### 2.3. Модифицированный метод обхода контура

Контурная точка области — это любая точка, принадлежащая области, в окрестности которой имеются точки, не принадлежащей данной области.

Метод «обхода контуров» (метод «жука») относится к типам отслеживающих алгоритмов, выполняя на изображении поиск объекта — первая встретившаяся точка и контур объекта отслеживается и векторизуется. Является простым алгоритмом с последовательной реализацией, но имеющую сложность в обработке внутренних контуров — «дыр» в изображении [14]. Сущность его заключается в просмотре (сканировании) всего изображения и выделении контурных точек без отслеживания.

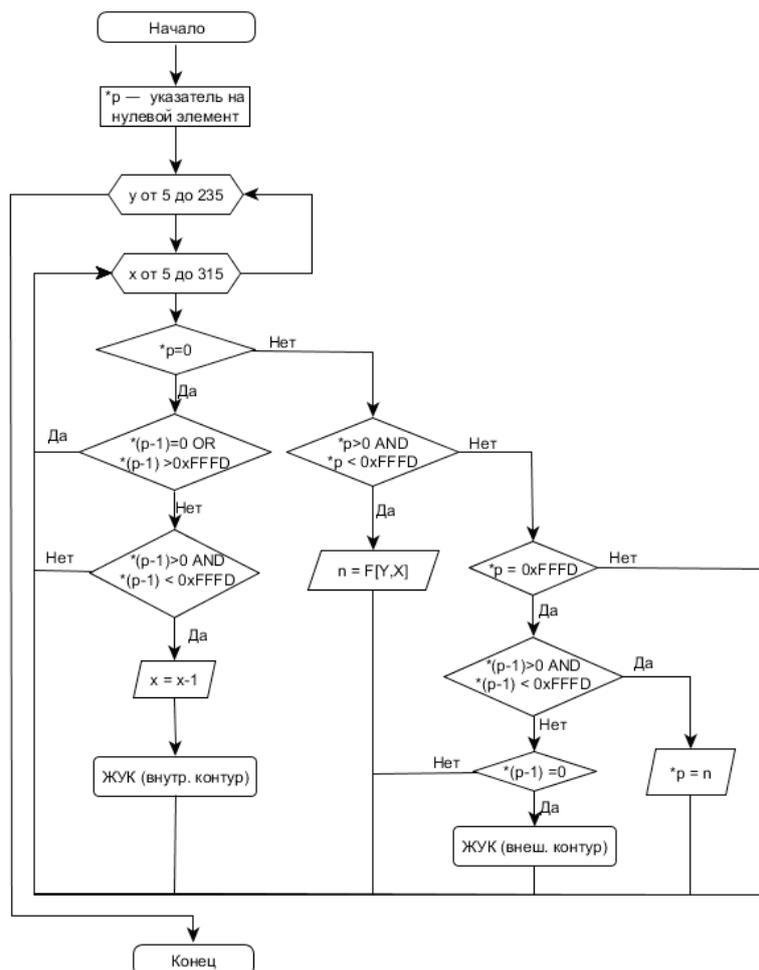


Рис. 8. Схема алгоритма построения областей

В случае бинарного изображения, «жук» начинает сканирование с белой точки с граничной точки участка изображения и движется по направлению к области черных элементов. Декартовы координаты точек перехода с черного на белое или с белого на черное дают местоположение границы. На рис. 9 приведён пример классического отслеживающего алгоритма.

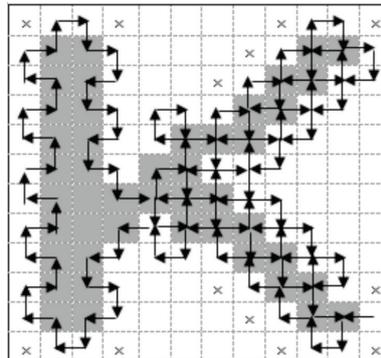


Рис. 9. Классический алгоритм «жука»

К недостаткам алгоритма можно отнести отсутствие проверки на диагональные подряд идущие элементы, пропуская и обозначая признак внутреннего контура, а также возможность пропуска сквозных участков внутри объекта.

Модификация метода заключается в введении новой таблицы направлений, которая позволит избежать пропуск непроверенных значений бинаризации, а также присваивать области порядковый номер. Возле очередной контурной точки совершается круговой обход против часовой стрелки по соседним свободным ячейкам до встречи со следующей контурной точкой, и так далее до возврата в начальную точку контура [16]. В дополнении к этому нужно проверить противоположное направление входа в начальную точку на наличие контурной точки и присвоить ей соответствующий признак. Свободные ячейки получают признак внешнего или внутреннего контура. Записывая координаты и областей и сопоставляя их с исходным изображением можно определить габаритные координаты областей. Введем таблицу направлений и таблицу переходов.

Таблица 1. Направления

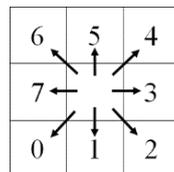


Таблица 2. Переходы

Напр. входа	0	1	2	3	4	5	6	7
Начало обхода	6	0	0	0	2	4	4	4

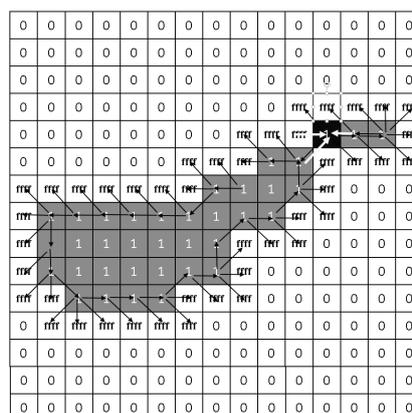


Рис. 10. Модифицированный алгоритм «жука»

Данное улучшение позволяет пройти по всем пикселям, которые классический алгоритм жука мог пропустить и не оконтурить область нужным образом. На рис. 10 продемонстрированы шаги выполнения обхода случайной области модифицированной версией жука. Вход (стартовое значение) в область выделен чёрным цветом. Вернувшись в начальную точку, жук продолжает проверку на соседние окрестные точки и потом снова возвращается в начальную позицию.

### Приложения

Еще примеры выполнения алгоритма (рис. 11):

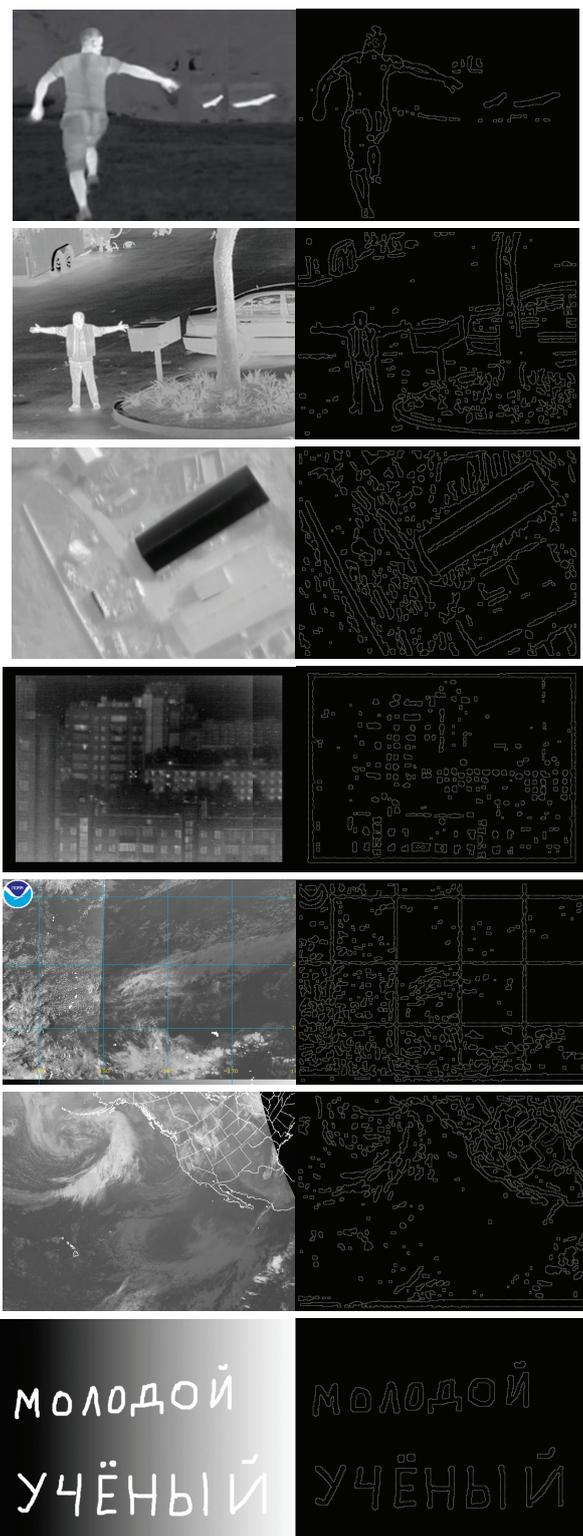


Рис 11. Примеры результатов выполнения алгоритма

В заключении хотелось бы отметить, что предложенный метод сегментации, не смотря на большое количество вычислений, позволяет повысить точность определения границ на сильно зашумлённых и тепловизионных изображениях с большим количеством перепадов яркостей. Полученные параметры по областям дают возможность определить её габариты, классифицировать объекты, а также при определении экстремальных точек метод сегментации может найти своё применение в создании эталонных моделей и распознавании образов на видеопоследовательностях. Из недостатков разработки можно отметить увеличение времени вычисления откликов за счёт высокой размерности ядра фильтра Лапласа.

В следующей статье хотелось бы рассмотреть подход к реализации метода на векторном процессоре, продемонстрировать возможности векторного ядра с функцией взвешенного суммирования для вычисления откликов скользящим окном свёртки и сравнить результаты вычислений с результатами на скалярном процессоре.

#### Литература:

1. Козелкин В. В., Усольцев И. Ф. Основы инфракрасной техники: Учебник для техникумов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1985. — 264 с.
2. Госсорг Ж. Инфракрасная термография. Основы, техника, применение. — М.: Мир, 1988. — 416 с.
3. J. Shi, J. Malik. Normalized Cuts and Image Segmentation // IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, 2000. — С. 888–905.
4. Y. Weiss. Segmentation using Eigenvectors: A Unifying View // Proceedings of the International Conference on Computer Vision, 2000. — С. 975–982.
5. R. Urquhart. Graph theoretical clustering based on limited neighborhood sets // Pattern Recognition, 1982. — С. 173–187.
6. C. T. Zahn. Graph-theoretic methods for detecting and describing gestalt clusters // Pattern Recognition, 1971. — С. 68–86.
7. Потапов А. А., Гуляев Ю. В., Никитов С. А. Новейшие методы обработки Видеокодирование. H.264 и MPEG-4 — стандарты нового поколения: изображений. — М.: ФИЗМАТ ЛИТ, 2008. — 496 с.
8. Ричардсон Я. Видеокодирование. H.264 и MPEG-4 — стандарты нового поколения. — М.: Техносфера, 2005. — 368 с.
9. Мурашов Д. М. Метод автоматизированной сегментации изображений цитологических препаратов на основе модели активного контура // ТРУДЫ МФТИ. — 2009. — № 1, том 1. — С. 80–89.
10. Papageorgiou C., Poggio T. A trainable system for object detection Computer Vision // International Journal of Computer Vision. — 2000. — № 38. — С. 15–33.
11. Детекторы и дескрипторы ключевых точек. Алгоритмы классификации изображений. Задача детектирования объектов на изображениях и методы её решения // ИНТУИТ национальный открытый университет. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/10621/1105/lecture/179831>.
12. Leibe B., Leonardis A., Schiele B. Robust Object Detection with Interleaved Object Categorization and Segmentation // International Journal of Computer Vision. — 2007. — № 77. — С. 259–289.
13. Otsu N. A Threshold Selection Method from Gray-Level Histograms // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. — 1979. — № 9. — С. 62–66.
14. Андреев А. Ю., Бобков С. П. Сегментация символов в изображении модифицированным методом жука // Современные наукоемкие технологии. — 2014. — № 1(37). — С. 85–88.
15. Разработка автоматизированной системы поиска и обработки выделенных объектов на изображениях с помощью методов контурного анализа // Портал магистров ДонНТУ. URL: <http://masters.donntu.org/2006/kita/vovk/diss/index.htm>

## Разработка программного средства управления системой защиты информации

Назарова Кристина Евгеньевна, студент  
Волгоградский государственный университет

С каждым годом все более явной становится тенденция резкого увеличения роли и значения электронной информации во всех сферах жизни общества, будь это деятельность органов государственной власти, различных

предприятий и организаций или сфера услуг и развлечений [1, с. 14]. Соответственно защита информации, которая хранится, обрабатывается в информационной системе имеет важное значение. Необходимо обеспе-

чивать доступность, целостность и конфиденциальность информации. Таким образом, возникает необходимость создания такой системы или программного комплекса, который смог бы решить вопрос безопасного функционирования информационной системы и обеспечить контроль деятельности пользователей [2, с. 54]. Например, разработка программы управления системой защиты информации.

Целью такой программы является управление системой защиты информации. Для достижения цели должны выполняться следующие задачи:

1. Сбор информации.
2. Обработка полученных данных.
3. Управление на основании полученных данных.
4. Вывод результата.

Разработка проекта программного средства

Была разработана структурная схема управления функционированием ИС (рис. 1) и схема цикла управления системой защиты информации (рис. 2). Для эффективного управления ИБ необходимо руководствоваться стандартом ISO/IEC 27001:2005.

$G$  — входные данные,  $G'$  — выходные данные,  $F$  — возмущающее воздействие,  $U$  — положение и состояние объекта,  $y$  — управление (процедуры контроля),  $УУ$  — управляющее устройство,  $OU$  — объект управления,  $R$  — результаты управления.

Применение PDCA-модели как основы для всех процедур управления ИБ.

Систему управления ИБ можно считать внедренной и эффективно функционирующей на практике тогда, когда все ее процедуры хотя бы один раз пройдут этапы модели PDCA, когда будут найдены и решены проблемы, возникающие при внедрении процедур.

PDCA-модель (или модель Шухарта-Деминга) определяет четыре этапа, которые должны выполняться последовательно для каждого процесса.

Таким образом, для каждой процедуры системы управления информационной безопасностью определяются параметры из PDCA-модели:

- правила выполнения;
- необходимые ресурсы;
- график выполнения;
- процедуры контроля;
- критерии оценки эффективности.

При этом для каждой процедуры последовательно и непрерывно выполняются следующие этапы:

- планирование процедуры;
- внедрение процедуры;
- проверка правильности и эффективности выполнения процедуры;
- внесение необходимых изменений в ход выполнения процедуры. [3, с. 15]

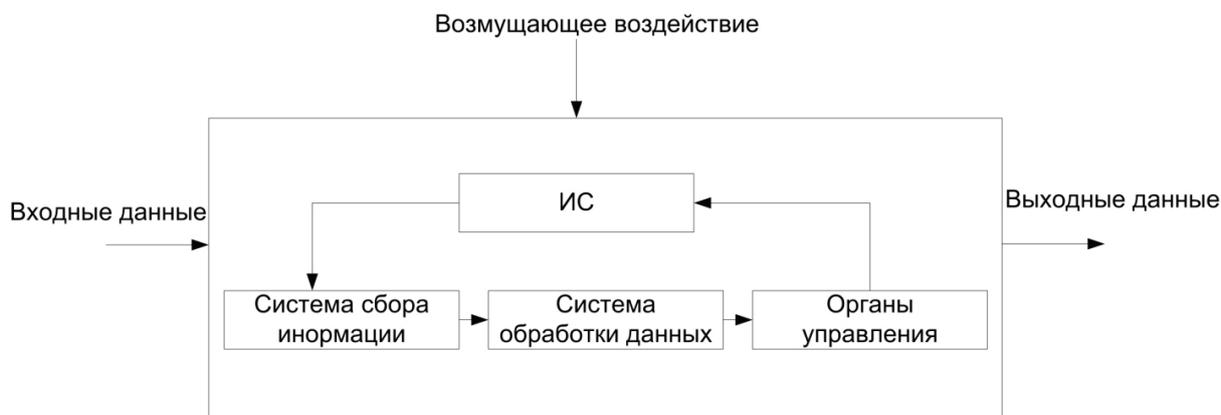


Рис. 1. Структурная схема управления функционированием ИС

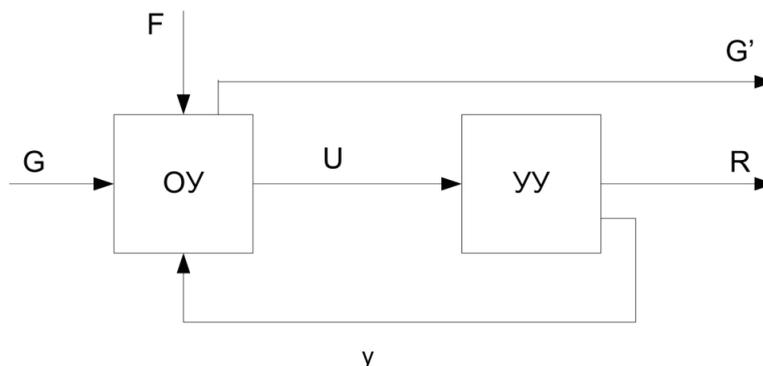


Рис. 2. Цикл управления системой защиты информации



Рис. 3. Архитектура программного средства

### Разработка программы управления системой защиты

Была разработана архитектура программного средства (рис. 3), описание которой представлено далее.

1. Модуль сбора информации — получает информацию при определенных событиях в ОС.

2. Модуль обработки данных — получает данные с модуля сбора информации и передает их в модуль управления.

3. Модуль управления — на основании полученных данных от модуля обработки данных, производит необходимые действия с помощью локальной политики безопасности ОС.

4. Модуль вывода результата — выводит результат на пользовательский интерфейс.

На основании данной архитектуры была разработана программа управления системой защиты, интерфейс которой представлен на рисунке 4.

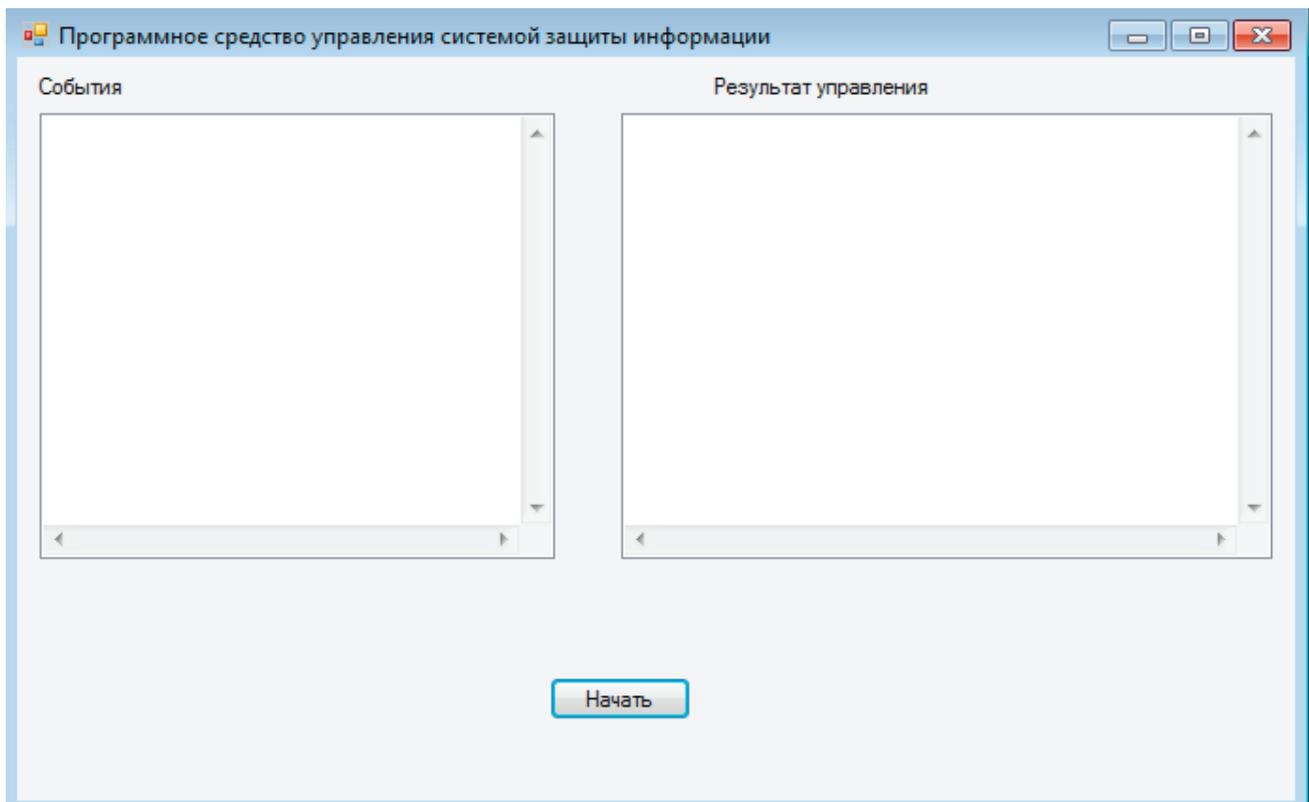


Рис. 4. Интерфейс программного средства (экранный снимок)

Алгоритм работы программы следующий:

1. Программа получает события из журнала Windows «Безопасность», считает их количество за определенный временной интервал и выводит результат в окно «События».

2. Если количество событий за установленный интервал времени превышает допустимое значение, то программа производит установку определенных значений ключей в реестре и выводит результат в окно «Результат управления».

Таким образом, было разработано программное средство управления системой защиты, которое обнаруживает критические события, заносимые в журнал событий

операционной системы Windows Безопасность, и выполняет настройки локальной политики безопасности ОС Windows с использованием системного реестра. [4, с. 126]

Литература:

1. Аткина В. С. Использование программного комплекса для исследования катастрофоустойчивости информационных систем. // Вестник ВолГУ. Серия 10. Инновационная деятельность. Выпуск 5. 2010—2011 г. В.: Изд-во ВолГУ, 2011
2. Багров Е. В. Мониторинг и аудит информационной безопасности на предприятии. // Вестник ВолГУ. Серия 10. Выпуск 5. 2011 г. В.: Изд-во ВолГУ, 2011, стр. 54—55.
3. ISO/IEC 27001:2005. Информационные технологии. Методы защиты. Системы менеджмента защиты информации. Требования.
4. Назарова К. Е., Попков С. М., Мартынова Л. Е., Белозёрова А. А. Алгоритм управления системой защиты информации. // Молодой ученый. — 2016. — № 27., стр. 125—128.

## Перспективы использования картона и гофрокартона в упаковочной отрасли

Пинчукова Ксения Владимировна, студент;

Глазкова Яна Васильевна, студент;

Кужугалдинова Зухра Бактбаевна, студент

Магнитогорский государственный технический университет имени Г. И. Носова (Челябинская обл.)

*В статье рассматриваются основные направления использования упаковки и тары из картона и гофрокартона. Рассматриваются основные факторы, влияющие на качество и прочностные характеристики готовой продукции. Представлен анализ перспективы использования тары и упаковки из картона и гофрокартона.*

**Ключевые слова:** гофрокартон, картон, применение, свойства, качество

Полимерная упаковка была встречена «на ура» на постсоветском пространстве. Ее удобство и дешевизна сделали ее для многих настоящей панацеей. Однако далеко не все упаковщики готовы отказаться от бумажной упаковки и даже видят в ее использовании важное конкурентное преимущество [3, 11].

В самом деле, пластиковый пакет, например, из полиэтилена, гораздо дешевле. Возьмем упаковку для хлеба: оптовая цена пакета из бумаги доходит до 1 рубля, а аналогичная упаковка из пленки может стоить 10—15 копеек. Да и печать на пленке пока еще отличается более сложным дизайном. Тем не менее, приходя в любой супермаркет, мы вдруг обнаруживаем бумажную упаковку в большом разнообразии применений — в нее упакована мука, а иногда и сахар, кондитерские изделия продукты быстрого приготовления, а в дорогих магазинах и свежий хлеб. Бумажную упаковку мы обнаруживаем часто и в довольно необычных, неутилитарных применениях — например, как дополнительное дизайнерское решение для эксклюзивных сортов конфет.

Картон и гофрокартон применяют как на крупных промышленных предприятиях, в торговых организациях, на заводах и фабриках, так и в менее масштабных размерах, например, частные лица применяют гофроупаковку при ремонте квартир или дачи.

В качестве основных потребителей тары и упаковки из картона и гофрокартона выступают следующие отрасли промышленности [1, 8]:

— Ликероводочное производство, пивоваренное производство. В данном секторе, как правило, используется упаковка сложной конструкции для автоматических линий с многоцветной печатью для выставления в торговых сетях. Учитывая, что реклама данных продуктов имеет ряд серьезных ограничений, производители крепкого и слабого алкоголя рассматривают упаковку как важный элемент продвижения своей продукции.

— Кондитерское производство. В качестве транспортной упаковки используется как обычный четырехклапанный ящик с одно — двух цветной печатью, так и сложная упаковка, изготавливаемая методом высечки с многоцветной печатью для выставления в торговых залах или прикассовой зоне.

— Бытовая химия. В отличие от развитого европейского рынка с более высоким уровнем дохода у населения, в России используется обычный четырехклапанный ящик с минимальным количеством цветов. Требования к упаковке жесткие и обусловлены параметрами технологических линий заказчика [3, 5].

— Табачная отрасль. Также используются четырехклапанные ящики с минимальным количеством цветов.

Российский рынок гофрокартона пока значительно отстает от европейского и по потреблению на душу населения, и по качеству продукции. Однако производители стремительно наращивают мощности своих фабрик. Они уверены, что ежегодный рост рынка в ближайшее время составит от 8% до 16%. Между тем успех новых производств во многом будет зависеть от объемов потребления тары в том регионе, где заработает завод, так как возить гофрокартон на большие расстояния крайне невыгодно.

Отечественная индустрия гофрокартона растет довольно быстрыми темпами. По разным оценкам, в ближайшие годы потребление гофротары в отдельных регионах может вырасти на 8–16%. Всего в России сейчас выпускается более 2,6 млрд кв. м гофрокартона в год. Пока объем российского рынка гофрокартона не достиг 3 млрд кв. м, как прогнозировал Минпромэнерго еще в 2005 году. В министерстве неточность прогноза объясняют отсутствием «соответствующего подъема экономики» [8].

Самый большой объем производства гофрокартона, по данным Торгово-промышленной палаты, приходится на Приволжский федеральный округ — 15%. Следом за ним идут Северо-Западный — 13%, Северо-Кавказский — 11%, Сибирский — 7%, Уральский — 6% и Дальневосточный — 1%. Подобное распределение в первую очередь обусловлено расположением основных потребителей гофрокартона — предприятий пищевой отрасли. Другим фактором, влияющим на концентрацию производств, является объем собираемой макулатуры в регионе, где работает предприятие. Особенно это важно для иностранных производителей, ведь сырьем для гофрокартона у них, как правило, служит именно макулатура [4–7, 9].

Пищевая промышленность потребляет 65% всего производимого гофрокартона. Достаточно активно он используется фармацевтическими предприятиями и производителями товаров бытовой химии — в совокупности примерно 20%. Традиционно гофротара идет на нужды табачной, парфюмерно-косметической и стекольной промышленности — до 10% выпуска.

Качество российского гофрокартона можно оценивать по-разному, но в целом он, бесспорно, уступает западным образцам [9]. Отечественным производителям не достает стабильности качества продукции. Потребители предъявляют претензии к недостаточной прочности российского гофрокартона и гофротары. Кроме того, большинство российских предприятий производят бурый гофрокартон без дополнительной обработки поверхности, непригодный для нанесения печати. А нанесение печати до четырех цветов (иногда до шести) возможно только на гофрокартон с белым и облачным покровным слоем. Здесь сказывается недостаток на российских предприятиях современного оборудования. Те немногие производители, которые им владеют, были приобретены или заново построены иностранными компаниями. Наряду этим следует отметить что в настоящее время, отечественная

индустрия остро нуждается в высококвалифицированных специалистах в данной области производства [10].

Однако у производимого на территории России гофрокартона есть одно значимое преимущество, которое предположительно может вывести отечественные предприятия на уровень крупнейших экспортеров мирового рынка. Дело в том, что российские предприятия производят чистый целлюлозный картон, в то время как иностранные производители в качестве сырья используют макулатуру. А это говорит о качественном превосходстве российского гофрокартона.

Гофрокартон по сравнению с другими упаковочными материалами (деревом, металлом, кожей, тканями и т.д.) имеет ряд существенных преимуществ: относительная дешевизна и доступность исходного сырья, возможность получения материала с заранее заданными физико-механическими и другими потребительскими свойствами. Технология производства картона практически полностью автоматизирована и не связана с большими затратами труда.

На изготовление картонной тары не требуются дефицитная деловая древесина и трудоемкая ручная работа. Для производства используется главным образом сравнительно дешевое и доступное сырье, отходы деревообрабатывающих предприятий в виде технологической щепы, низкокачественная древесина, макулатура и волокнистые отходы целлюлозного производства. Сам процесс изготовления основной массы картона осуществляется на высокопроизводительных картоноделательных машинах, скорость которых до 600–800 м/мин., оснащенных автоматическими системами контроля и регулирования основных технологических процессов.

Считается, что русское слово «картон» происходит от итальянского слова «cartone», что значит «твердый, жесткий». Начало картонного производства относят к середине XVI века и связывают с появлением книгопечатания, когда для переплета книг стали использовать обложки из склеенных между собой листов бумаги.

Таким образом, картонную коробку из картона и гофрокартона по праву можно считать жесткой тарой. Она стала широко использоваться в виду экономии на материал, относительно недорогого производства и сборки тары из картона. Благодаря возможности складываться для хранения и транспортировки коробкам требуется немного места, а после употребления готовой продукции, упаковки не занимают большого объема в мусорных баках и в местах захоронения отходов.

Можно на картонных коробках выполнять высококачественную печать и подвергать тиснению, благодаря чему упаковка сразу выделяется на фоне остальных, а ценность и привлекательность упакованной внутрь продукции заметно увеличивается. Учитывая многообразие размеров и конструкций картонных коробок универсальные возможности их очевидны. На такой упаковке могут располагаться дополнительные детали и приспособления, которые весьма незначительно отражаются на се-

бестоимости или вообще не требуют дополнительных затрат, так как для их изготовления достаточно изменить форму высекания заготовки.

Картонная коробка справляется со всеми своими функциями довольно успешно. Являясь при этом контейнером для товара, тщательно его защищает, а также

играет очень важную роль при транспортировке и продаже товара. Немаловажно то, что картонная коробка намного удобнее, чем любые другие виды упаковки, с точки зрения привычек современных потребителей, самостоятельно выбирающих в магазинах продукцию определенных торговых марок.

#### Литература:

1. Бондарев А. И. Производство бумаги и картона с покрытием / А. И. Бондарев. — М.: Лесная промышленность, 1985. — 192 с.
2. Иванов, С. Н. Технология бумаги [Текст] / С. Н. Иванов. — М.: Лесная промышленность, 1970. — 700 с.
3. Ершова О. В., Чупрова Л. В., Муллина Э. Р., Мишурина О. А. Исследование зависимости свойств древесно-полимерных композитов от химического состава матрицы // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. С. 26.
4. Мишурина О. А., Чупрова Л. В., Муллина Э. Р. Исследование влияния химического состава углеводородной части различных видов целлюлозных волокон на физико-механические свойства бумаг для гофрирования // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2013. № 8. С. 52–55.
5. Мишурина О. А., Тагаева К. А. Исследование влияния композиционного состава по волокну на прочностные свойства исходного сырья при производстве картонных втулок // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. — 2013. — Т. 1. № 71. — С. 286–289.
6. Мишурина О. А., Чупрова Л. В., Муллина Э. Р., Ершова О. В. Исследование влияние качества исходного сырья на прочностные свойства картонных втулок // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 1. С. 254.
7. Муллина Э. Р., Мишурина О. А., Чупрова Л. В., Ершова О. В. Влияние химической природы проклеивающих компонентов на гидрофильные и гидрофобные свойства целлюлозных материалов // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 250.
8. Российский рынок упаковки — 2004. Справочник / Сост. Рычило Б. П., Кулинченко С. В., Бойко А. Г. — М.: НП «Упаковочные инициативы», ООО «Инфopak плюс», 2004. — 320 с.
9. Технология для производства гофрокартона [Электронный источник]: ТД «Век Упаковки» / 2014. — Режим доступа: <http://vekipakovki.ru/useful-information/technologiya-proizvodstva-gofrokartona/>.
10. Чупрова Л. В., Ершова Л. В., Муллина Э. Р., Мишурина О. А. Инновационный образовательный процесс как основа подготовки современного специалиста // Современные проблемы науки и образования. 2014, № 6, С. 864.
11. Чупрова Л. В., Муллина Э. Р., Мишурина О. А., Ершова Л. В. Исследование возможности получения композиционных материалов на основе вторичных полимеров // Современные проблемы науки и образования. 2014, № 4, С. 212.

## Исследование окислительной активности хлорсодержащих окислителей

Пинчукова Ксения Владимировна, студент;

Глазкова Яна Васильевна, студент;

Кужугалдинова Зухра Бактбаевна, студент

Магнитогорский государственный технический университет имени Г. И. Носова (Челябинская обл.)

*В работе представлен анализ возможных химических процессов, протекающих в растворах кислородсодержащих соединений хлора. Рассмотрены возможные формы существования хлорсодержащих соединений в зависимости от кислотности среды растворов. Проанализирована окислительная активность растворов хлорной извести и гипохлорита натрия.*

**Ключевые слова:** соединения хлора, окислительная активность, активный хлор, факторы, параметры процесса

Хлор и хлорсодержащие соединения по механизму своего действия относятся к классу сильных окислителей. В данном качестве их часто используют для очистки

сточных вод от поливалентных металлов (марганца, железа, хрома и др.), сероводорода, цианидов и др. [2, 3, 5]. А также данные соединения находят широкое применение

как дезинфицирующие средства, обладающие самым широким спектром противомикробной активности, сравнительно быстрым действием и дешевизной [1].

Благодаря разнообразию форм выпуска и широкому спектру активности в отношении различных микроорганизмов хлорсодержащие дезинфицирующие средства применяют для, дезинфекции поверхностей, мебели, оборудования, посуды, инвентаря, белья, игрушек в медицинских организациях, организациях общественного питания, объектах коммунально-бытового обслуживания, детских дошкольных и образовательных учреждениях, культурно-оздоровительных и спортивных комплексах, учреждениях социального обеспечения, пенитенциарной системе и т.д. Данная группа препаратов активно применяется для дезинфекции сточных вод, вод плавательных бассейнов, питьевой воды [1, 4, 7].

Следует отметить, что во всех случаях эффективность применения хлорсодержащих реагентов (окислителей) в различных областях промышленности и медицины напрямую зависит от окислительной активности используемого соединения.

Таким образом, изучение особенностей окислительно-восстановительных свойства хлорсодержащих окислителей, а также факторов, влияющих на их окислительную активность, является в настоящее время актуальной задачей.

Хлор и различные хлорпроизводные широко применяются для производства: красителей, растворителей, отбелке целлюлозы, а также в производстве синтетических полимерных материалов [4]. Эффективность применения хлорсодержащих реагентов в различных областях промышленности и медицины напрямую зависит от окислительной активности используемого соединения.

Наиболее полно свойства растворов хлора и его кислородных соединений изучены группами ученых под руководством профессоров Флиса И.Е. и Тумановой Т.А. [4]. В этих работах установлено, что участниками окислительных процессов могут быть все компоненты растворов кислородных соединений хлора. Доля же участия этих компонентов в окислительных процессах зависит от рН и присутствия в растворах восстановителя. Максимум скорости окисления в нейтральных растворах гипохлоритов обусловлен только свойствами окислительной системы. Показано, что реакции, протекающие в растворах «активного хлора», относятся к типу реакций, катализируемых в слабкокислой и нейтральной средах ионами  $H^+$  и  $OH^-$ . Ионы  $H^+$  и  $OH^-$  в окислительно-восстановительных реакциях могут быть и участниками процесса, и катализаторами его.

В своих исследованиях Флис И.Е. и Туманова Т.А. пришли к выводу, что в растворах кислородных соединений хлора окислительные процессы обусловлены действием атомарного кислорода, образующимся в результате разложения «активного хлора» при взаимодействии с восстановителями (в качестве восстановителей могут выступать катионы металлов —  $Mn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$  и др.):

$Mn^{2+}$

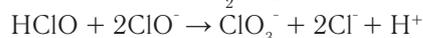
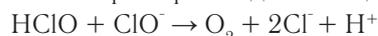


Процесс образования кислорода в результате разложения хлорноватистой кислоты  $HClO$  более вероятен, чем такой же процесс разложения гипохлорит-ионов  $ClO^-$ .

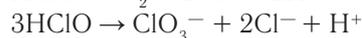
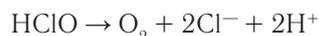
При совместном присутствии в растворе хлорноватистой кислоты и гипохлорит-иона разложение их с образованием атомарного кислорода более вероятно, чем процесс образования кислорода в результате разложения одного из компонентов [2–4].

В чистых растворах гипохлорит-ионы наиболее устойчивы в щелочной среде при рН до 10, а в нейтральной, кислой и слабощелочной средах разлагается с образованием кислорода, хлорида и хлората.

В нейтральной и слабкокислой средах разложение «активного хлора» происходит по следующим схемам:



В кислой среде разложение идет по следующим реакциям:



На скорость кислородного разложения «активного хлора» значительно влияет присутствие катализаторов [4]. Ряд авторов указывают [4, 5], что в качестве катализаторов могут выступать ионы металлов переменной валентности. По данным работ [7, 11] активность металлов в качестве катализатора уменьшается в ряду  $Co^{2+} > Ni^{2+} > Cu^{2+} > Fe^{2+}$ . В отличие от этих ионов соединения марганца значительно повышают степень окисления в сильнокислой и слабощелочной средах [2, 3].

В присутствии катализаторов, восстановления «активного хлора», до хлорида могут восстанавливаться даже хлораты, и, вероятно, участвовать в окислительном процессе [7]. Поэтому можно предположить, что атомарный кислород можно получить каталитическим разложением «активного хлора» во всем диапазоне рН, в котором хлор находится в растворе в виде кислородных соединений (рис. 1).

Таким образом, проведенный литературный анализ исследуемой проблемы показал, что окислительно-восстановительный процесс с участием хлорсодержащих окислителей (молекулярного хлора, кислородных соединений хлора и др.) преимущественно протекает с разложением «активного хлора» на атомарный кислород и хлорид-ионы. Именно атомарный кислород выступает как активный реагент-окислитель в окислительно-восстановительных процессах. Причем, присутствие катионов поливалентных металлов ( $Mn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$  и др.), оказывает катализирующее действие на процесс восстановления «активного хлора», что значительно ускоряет время протекания процесса. Следовательно, окислительную активность хлорсодержащих окислителей можно оценивать по содержанию в них «активного хлора».

В экспериментальной части работы были проанализированы на содержание «активного хлора» растворы хлор-

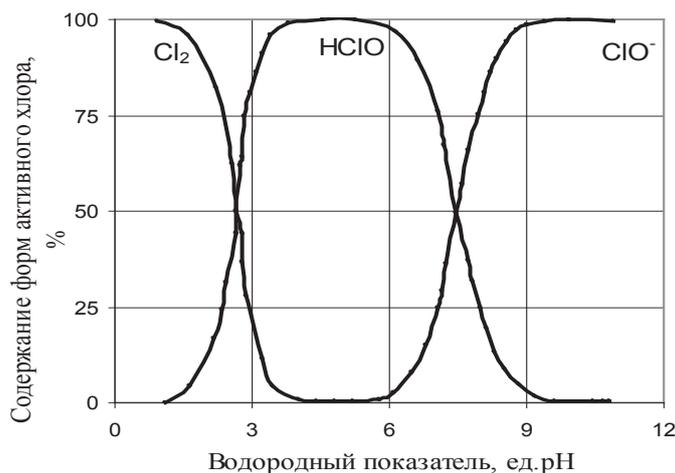


Рис. 1. Содержание форм «активного хлора» в растворе при различных диапазонах pH [1]

содержащих окислителей: 1% раствора хлорной извести и гипохлорита натрия. Кроме того, экспериментальным путем установлено влияние pH растворов на окислительную активность хлорсодержащих соединений (исследования проводились с использованием растворов гипохлорита натрия). Обоснованность и достоверность полученных

результатов подтверждается представительностью и надежностью исходных данных; сходимостью результатов теоретического анализа и аналитического исследования с результатами экспериментальных исследований [6].

Полученные результаты экспериментальных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1. Содержание «активного хлора» в растворах хлорсодержащих окислителей

Объем тиосульфата натрия, пошедшего на титрование, см <sup>3</sup>	Содержание «активного хлора», мг	
<i>Раствор хлорной извести</i>		
13,8	2,46	2,46
14,0	2,49	
13,7	2,44	
<i>Раствор гипохлорита натрия</i>		
23,6	4,20	4,15
23,8	4,24	
23,7	4,22	

Анализируя полученные данные о содержании «активного хлора» в исследуемых хлорсодержащих растворах можно сделать вывод о том, что наиболее эффективным реагентом в качестве окислителя является раствор гипохлорита натрия. Следовательно, далее в исследованиях в качестве хлорсодержащего окислителя рассматривали только растворы гипохлорита натрия.

Для исследования влияния pH раствора на полноту окислительного осаждения ионов марганца (II) растворами гипохлорита натрия была приготовлена серия стандартных модельных растворов с разными значениями pH (от 4,0 до 10,0) и постоянным содержанием ионов Mn<sup>2+</sup> — 100 мг/дм<sup>3</sup>. Методика проведения эксперимента заключалась в следующем: в семь мерных колб вместимостью 100 см<sup>3</sup> вносили 10 см<sup>3</sup> стандартного раствора сульфата марганца с концентрацией ионов Mn (II) — 1,00 мг/см<sup>3</sup> и доводили дистиллированной водой до метки. Концентрация ионов Mn<sup>2+</sup> в полученном модельном растворе составляла 100 мг/дм<sup>3</sup>.

Затем полученные модельные растворы количественно переносили в конические колбы для титрования объемом 250 см<sup>3</sup>. Далее в каждую колбу вносили 2 см<sup>3</sup> реагента-окислителя 1% раствор гипохлорита натрия. Далее колбу закрывали притертой пробкой, тщательно перемешивали и оставляли на 10 минут. Образовавшийся в ходе реакции осадок диоксида марганца (MnO<sub>2</sub>) отфильтровывали в другую коническую колбу на 250 см<sup>3</sup> через фильтр «синяя лента». Далее в полученном фильтрате определяли остаточное содержание ионов Mn<sup>2+</sup> фотометрическим методом с использованием персульфата аммония.

Полученные результаты исследований показали, что при равных концентрация катионов осаждаемого марганца (Mn<sup>2+</sup>) и реагента-окислителя (раствора гипохлорита натрия — NaClO) в растворе максимальные показатели извлечения металла наблюдаются в интервале pH от 4,0 до 6,5, т.е в диапазоне с преимущественным образованием молекул HOCl.

Литература:

1. Бахир В. М., Леонов Б. И., Паничева С. А., Прилуцкий В. И., Шомовская Н. Ю. Химический состав и функциональные свойства хлорсодержащих дезинфицирующих растворов. Вестник новых медицинских технологий, № 4, 2003 г.
2. Мишурина О. А. Электрофлотационное извлечение марганца из гидротехногенных ресурсов горных предприятий // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова. 2009. № 3. С. 72–74.
3. Мишурина О. А., Чупрова Л. В., Муллина Э. Р. Особенности химических способов извлечения марганца из технических растворов // молодой ученый. 2013. № 5. С. 84–86.
4. Туманова Т. А., Флис И. Е. Физико-химические основы отбелки целлюлозы: Химические и физико-химические свойства хлора и его кислородных соединений / Под ред. Мищенко К. П. — М.: Лесная промышленность, 1972. — 262 с.
5. Чантурия В. А., Шадрюнова И. В., Медяник Н. Л., Мишурина О. А. Технология электрофлотационного извлечения марганца из техногенного гидроминерального сырья медноколчеданных месторождений Южного Урала // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2010. № 3. С. 89–96.
6. Чупрова Л. В., Ершова Л. В., Муллина Э. Р., Мишурина О. А. Инновационный образовательный процесс как основа подготовки современного специалиста // Современные проблемы науки и образования. 2014, № 6, С. 864.
7. Яковлев с. В., Краснобородько И. Г., Рогов В. М. Технология электрохимической очистки воды. — Л.: Стройиздат, Ленинградское Отделение, 1987. — 312 с.

## Анализ основных направлений практического применения хлорсодержащих окислителей

Пинчукова Ксения Владимировна, студент;

Глазкова Яна Васильевна, студент;

Кужугалдинова Зухра Бактбаевна, студент

Магнитогорский государственный технический университет имени Г. И. Носова (Челябинская обл.)

*В работе представлен анализ компонентного состава растворов кислородных соединений хлора. Рассмотрены возможные формы существования хлорсодержащих окислителей в зависимости от кислотности среды растворов. Рассмотрены основные направления использования хлорсодержащих окислителей в практическом применении.*

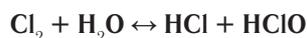
**Ключевые слова:** кислородные соединения хлора, окислительная активность, факторы, параметры процесса, электролиз

Хлор и хлорсодержащие вещества, являются наиболее распространенными окислителями. К хлорсодержащим веществам относят хлор, диоксид хлора, хлорную известь, гипохлориты и др [5, 7].

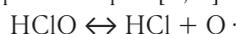
В литературных источниках и на практике хлорсодержащие окислители называют общепринятым термином «активный хлор» [3, 4, 7]. Следует понимать, что понятие «активный хлор» определяет не истинное содержание хлора в соединении, а окислительную способность данных соединений.

Хлор и различные хлорпроизводные широко применяются для производства: красителей, растворителей, отбелке целлюлозы, а также в производстве синтетических полимерных материалов [2]. Эффективность применения хлорсодержащих реагентов в различных областях промышленности и медицины напрямую зависит от окислительной активности используемого соединения.

**Молекулярный хлор.** При взаимодействии хлора с водой протекает его гидролиз с образованием хлорноватистой кислоты по схеме:



Скорость протекания окислительно-восстановительного процесса с участием молекулярным хлором существенным образом зависит от pH раствора. Так, в кислой среде протекает обратная реакция, идущая с образованием молекулярного хлора, а в нейтральной и слабощелочной среде происходит разложение хлорноватистой кислоты с образованием атомарного кислорода, который является более сильным окислителем по сравнению с молекулярным хлором [5, 6]:



Следовательно, использование молекулярного хлора в качестве реагента-окислителя не целесообразно при очистке техногенных вод от поливалентных металлов, т.к. требуется дополнительный реагент для регулирования диапазона pH водных растворов.

Также использование молекулярного хлора для очистки сточных вод не целесообразно и с экологической точки зрения, т.к. хлор является сильнодействующим ядо-

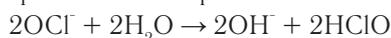
витым веществом. В случае его утечки существует опасность не только для обслуживающего персонала, но и для населения, проживающего на территории, прилегающей к водоочистному сооружению. При перевозке и хранении молекулярного хлора к нему предъявляются повышенные требования безопасности.

*Диоксид хлора* ( $\text{ClO}_2$ ) сильнее молекулярного хлора как окислитель. Он эффективен при достаточно широком диапазоне pH раствора. Двоокись хлора полностью окисляет марганец (II) в растворе за 10–15 минут [1, 3]. Использование двоокиси хлора в качестве реагента-окислителя имеет существенные недостатки: он сильно токсичен, взрывоопасен, не может сжигаться, храниться и перевозиться.

*Хлорная известь* — белый порошок с резким запахом хлора, плохо растворимый в воде. Химическая формула: смесь  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ,  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

Содержание «активного хлора» в этом препарате составляет около 30%. Практически содержание «активного хлора» в хлорной извести ниже вследствие того, что часть хлора улетучивается, и хлорная известь разлагается и увлажняется. Высококачественная хлорная известь содержит 25–27% активного хлора [5].

Окислительные свойства хлорной извести целиком зависят от имеющегося в ней аниона хлорноватистой кислоты. При растворении хлорная известь гидролизуется с образованием хлорноватистой кислоты:



Суспензия хлорной извести вследствие гидролиза реагента имеет сильно щелочную среду; pH суспензии равна 10,5 [4].

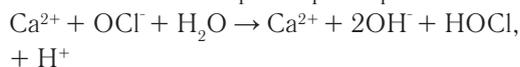
Образующаяся хлорноватистая кислота в присутствии восстановителей (ионов двухвалентного марганца и других поливалентных металлов) разлагается с образованием атомарного кислорода по схеме:



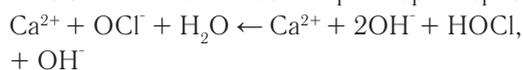
Следовательно, уменьшение процесса гидролиза соли будет влиять на концентрацию окислителя в растворе.

Процесс гидролиза соли  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  в зависимости от pH обрабатываемых водных растворов может изменяться следующим образом:

– в кислой среде ионы среды ( $\text{H}^+$ ) связываются с ионами ( $\text{OH}^-$ ), образуя молекулы воды, что в итоге приведет к смещению равновесия системы в прямом направлении, т.е. в сторону накопления сильного окислителя — хлорноватистой кислоты  $\text{HOCl}$ , следовательно приведет к усилению окислительных свойств раствора хлорной извести [1, 9]:



– в щелочной среде произойдет увеличение концентрации ионов  $\text{OH}^-$  в правой части уравнения, что в итоге приведет к смещению равновесия системы в обратном направлении, т.е. в сторону уменьшения сильного окислителя — хлорноватистой кислоты  $\text{HOCl}$ , следовательно, приведет к ослаблению окислительных свойств раствора хлорной извести:



Следует отметить, что гидролиз раствора хлорной извести протекает медленнее, чем гидролиз хлора в хлорной воде, благодаря известной стойкости гипохлорита кальция, поэтому образование хлорноватистой кислоты (окислителя) в случае применения хлорной извести идет медленнее, чем в водном растворе хлора. При этом техническая хлорная известь содержит много неактивных примесей, снижающих ее ценность как реагента-окислителя.

Также следует отметить, что использование молекулярного хлора и хлорной извести в качестве реагента-окислителя при очистки сточных вод приводит к значительному увеличению концентрации хлорид-ионов в очищаемой воде (что подтверждают выше приведенные уравнения реакций).

Хлорная известь в качестве реагента-окислителя имеет ряд существенных недостатков: данный реагент требует для себя специальных помещений для хранения и соответствующего оборудования для его подготовки, т.к. наибольшую окислительную способность хлорная известь имеет в виде свежеприготовленной суспензии, длительность процесса окисления [5, 7].

*Гипохлорит натрия.* Процесс окисления гипохлоритом натрия в отличие от хлорирования обеспечивает использование безопасного реагента; окисление всего объема сточной воды без создания зон с повышенной концентрацией реагента благодаря его дозированной и пропорциональной обрабатываемому потоку воды подаче; отсутствие вторичного загрязнения воды.

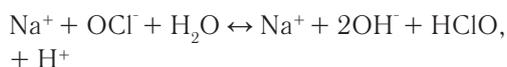
Водные растворы гипохлорита натрия могут быть получены как химическим, так и электрохимическим путем. Наибольшей окислительной способностью характеризуются растворы  $\text{NaClO}$ , полученные электролизным путем из водных растворов  $\text{NaCl}$ . Более энергичное действие электролизных растворов гипохлоритов, по сравнению с растворами гипохлоритов, полученных химическим путем объясняется тем, что в процесс электролиза помимо гипохлоритов образуются и побочные продукты, обладающие сильными окислительными свойствами ( $\text{ClO}_2$ ;  $\text{HClO}$ ;  $\text{ClO}^-$ ;  $\text{O} \cdot$ ;  $\text{H}_2\text{O}_2$ ;  $\text{O}_3$ ;  $\text{O}_2$ ;  $\text{Cl}_2$ ). Большая часть указанных соединений не может существовать вне воды в иной агрегатной форме [3].

Для получения гипохлоритных растворов методом электролиза возможно использование оборотной воды с определенным исходным содержанием хлорид ионов, а при недостаточной их концентрации в оборотной воде возможно дополнительное введение хлорида натрия в оборотную воду, подаваемую в электролизер.

Проведенный литературный анализ особенностей протекания окислительно-восстановительных процессов в растворах хлорсодержащих окислителей показал, что их окислительная активность в значительной степени зависит от значений pH раствора.

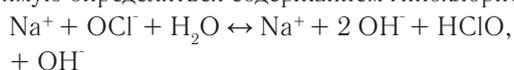
Так, в растворе гипохлорита натрия ( $\text{NaClO}$ ) в зависимости от кислотности среды раствора возможно существование различных форм «активного хлора» ввиду протекания процесса гидролиза соли:

– в интервале рН от 3,5 до 6,0 (кислая среда) окислительная активность «активного хлора» будет напрямую определяться содержанием хлорноватистой кислотой:



Равновесие системы, в результате процесса нейтрализации гидроксид ионов ОН<sup>-</sup> ионами среды Н<sup>+</sup> смещается в сторону накопления хлорноватистой кислоты НСlО.

– в интервале рН от 6,5 и далее (щелочная среда) окислительная активность «активного хлора» будет напрямую определяться содержанием гипохлорит-ионов:



Литература:

1. Бахир В. М., Леонов Б. И., Паничева С. А., Прилуцкий В. И., Шомовская Н. Ю. Химический состав и функциональные свойства хлорсодержащих дезинфицирующих растворов. Вестник новых медицинских технологий, № 4, 2003 г.
2. Ершова О. В., Чупрова Л. В., Муллина Э. Р., Мишурина О. А. Исследование зависимости свойств древесно-полимерных композитов от химического состава матрицы // Современные проблемы науки и образования. 2014, № 2, С. 26.
3. Мишурина О. А. Технология электрофлотационного извлечения марганца в комплексной переработке гидротехногенных георесурсов медноколчеданных месторождений. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, 2010.
4. Мишурина О. А. Электрофлотационное извлечение марганца из гидротехногенных ресурсов горных предприятий // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова. 2009. № 3. С. 72–74.
5. Туманова Т. А., Флис И. Е. Физико-химические основы отбелки целлюлозы: Химические и физико-химические свойства хлора и его кислородных соединений / Под ред. Мищенко К. П. — М.: Лесная промышленность, 1972. — 262 с.
6. Чантурия В. А., Шадрунова И. В., Медяник Н. Л., Мишурина О. А. Технология электрофлотационного извлечения марганца из техногенного гидроминерального сырья медноколчеданных месторождений Южного Урала // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2010. № 3. С. 89–96.
7. Чупрова Л. В., Ершова Л. В., Муллина Э. Р., Мишурина О. А. Инновационный образовательный процесс как основа подготовки современного специалиста // Современные проблемы науки и образования. 2014, № 6, С. 864.
8. Яковлев с. В., Краснобородько И. Г., Рогов В. М. Технология электрохимической очистки воды. — Л.: Стройиздат, Ленинградское Отделение, 1987. — 312 с.
9. Mishurina O. A., Mullina E. R., Chuprova L. V., Ershova O. V., Chernyshova E. P., Permyakov M. B., Krishan A. L. Chemical aspects of hydrophobization technology for secondary cellulose fibers at the obtaining of packaging papers and cardboards // International Journal of Applied Engineering Research. 2015. T. 10. № 24. С. 44812–44814.

## Адгезивные материалы, используемые в производстве картона и гофрокартона

Пинчукова Ксения Владимировна, студент;

Глазкова Яна Васильевна, студент;

Кужугалдинова Зухра Бактбаевна, студент

Магнитогорский государственный технический университет имени Г. И. Носова (Челябинская обл.)

*В статье представлен анализ клеев и адгезивных материалов, используемых в производстве картона и гофрокартона. Рассмотрены способы модификации адгезивов, за счет введения различных видов добавок. Проанализирован химический состав адгезивов и его влияние на сорбционные и прочностные свойства картона и гофрокартона.*

**Ключевые слова:** бумага, гидрофобизирующие материалы, модифицированный крахмал, химический состав, свойства

Склеивание гофрированного и многослойного картона, а также склеивание картонной тары и упаковки производят различными клеями, которые условно можно разделить жидкие твердеющие клеи, клеи постоянной липкости и клеи-расплавы.

Наибольшее применение для производства картонной упаковки получили жидкие водные клеи на природной и синтетической основе (табл. 1) [1, 2, 10].

Клеи на основе крахмала и его производных наиболее применимы при склеивании картона. Для приготовления крахмальных клеев используются различные виды крахмала (табл. 2) [3, 9].

Таблица 2. Сравнительная характеристика крахмалов, применяемых для приготовления клеев

Свойства	Крахмал на основе:		
	пшеницы	кукурузы	картофеля
Влажность, %	17–20	10–13	10–13
Зольность, % не более	0,25	0,25	0,15
pH (20% раствора)	6–7	6–7	6–7

Для получения клея в основном используют два вида крахмала: кукурузный (маисовый) и картофельный. Рекомендуется применять только модифицированный крахмал. Для этой цели смешивают две части клея, одна из которых представляет собой жидкий крахмальный

клейстер (*носитель*), а вторая является суспензией сырого крахмала (*неклеистеризованный крахмал*). Для снижения чувствительности клеевого соединения к влаге в клей добавляют буру ( $\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_7$ ) — *химическая добавка* [5–7].

Таблица 1. Жидкие водные клеи на природной и синтетической основе, используемые для склеивания картона и картонной упаковки

Наименование	Компоненты	Основные свойства	Назначение
Казеиновые	казеин, известь, фтористый натрий, медный купорос, керосин и др.	жизнеспособность до 5 мес., низкая водостойкость	наклеивание этикеток
Поливинил-ацетатные	ПВА, ацетон, карбокси-метил-целлюлоза спирт, этиловый спирт, жидкое стекло и др.	неводостойкие, быстро схватываются и высыхают	склеивание коробочного картона, гофрокартона, многослойного картона
Мочевино-формальдегидные и меламиноформальдегидные	МФА смола, МФФ смола, этиловый спирт, вода, молочная кислота, аммоний серноокислый и др.	низкая водостойкость	склеивание картонной, бумажной тары, наклеивание этикеток
Силикатные	силикат натрия, вода.	высокая водостойкость	склеивание коробочного картона, гофро-картона, многослойного картона
Крахмальные	крахмал (кукурузный, пшеничный, картофельный), декстрин, вода, бура, щелочь.	жизнеспособность 2–6 ч., низкая водостойкость	склеивание картона, многослойного картона и гофрокартона
Латексные	нитрильные карбоксилсодержащие и дивинилстирольные латексы, казеин, вода, карбоксиметилцеллюлоза.	высокая водостойкость	склеивание коробочного картона

Любое клеящее вещество на основе крахмала для производства гофрированного картона включает: клейсте-

ризованный крахмал (*носитель*); неклеистеризованный крахмал; химические добавки.

Будучи носителем, клейстеризованный крахмал выполняет не только задачу равномерного распределения неклеястеризованного крахмала, но он является определяющим фактором характеристик текучести (вязкости) и водоудерживаемости готового к употреблению клея. Чтобы обеспечить возможность для выполнения такого рода задач, в отдельных случаях может оказаться целесообразной модификация структуры носителя во время подготовки клеящего вещества. Это осуществляется путем разложения крахмала-носителя с помощью химических добавок, что позволяет получать более эффективные клеи. Добавленные в клеящее вещество химические добавки регулируют реологию клеящего вещества и определяют характеристику клейстеризации вторичного крахмала, влияя, например, на пороговую температуру клейстеризации. Кроме того, химические добавки могут усиливать адгезию и влагонепрочность клеевого шва [4, 10].

Вязкость клейстера должна быть достаточной для удержания зерен крахмала во взвешенном состоянии. Их клейстеризация происходит при прохождении картона по нагретым поверхностям гофрировального агрегата. При этом зерна крахмала забирают воду, благодаря чему повышается вязкость клеевой пленки и ускоряется процесс склейки слоев картона. Содержание крахмала в клее обычно не превышает 20%, причем 3/4 его от общего количества вводится в виде суспензии [1–6, 10].

При изготовлении влагостойкого гофрированного картона применяется крахмальный клей, в состав которого вводится резорцин или мочевиноформальдегидные смолы. Введение в клей от 3% до 5% резорцина или 5–7,5% мочевиноформальдегидной смолы обеспечивает получение влагонепрочного клеевого шва [1, 2, 10].

Крахмальный клей имеет ряд преимуществ перед силикатным клеем:

- возможность работы гофрировального агрегата на более высоких скоростях;
- большую прочность склеивания;
- меньшую чувствительность к влажности склеиваемых материалов;
- возможность работы без последующей обрезки кромки гофрированного картона.

Приготовление крахмального клея для производства гофрокартона более эффективно осуществлять не с помощью отдельных реакторов, а на специализированных установках, функционирование которых взаимосвязано с работой гофроагрегатов. Это необходимо, поскольку высокие клеящие способности крахмальной эмульсии сохраняются в течение 4–6 часов.

Из клеев животного происхождения наибольшее распространение получили клеи на основе казеина (казеиновый, казеиново-крахмальный, казеиновый В-105, «Экстра») с жизнестойкостью 6–12 месяцев [1–3].

Силикатный клей на основе жидкого силикатного стекла относится к клеям минерального происхождения. В основном его используют для склеивания отдельных слоев гофрированного картона. Силикатный клей пред-

ставляет собой 30% раствор жидкого стекла, полученный растворением твердого силиката натрия. Химический состав силиката натрия и полученного из него клея зависит от соотношения оплаваемого кварцевого песка и соды, а также от наличия в них примесей.

Качество силикатного клея может быть повышено за счет его модификации — введения различных добавок. Наиболее часто для этих целей используют каолин, казеин, крахмал. Применение клея с добавками по сравнению с обычным силикатным повышает прочность и скорость склейки, жесткость картона, снижает коробление, уменьшает прилипание клея к нагретым поверхностям [1, 2, 10].

Среди синтетических клеев наибольший удельный вес приходится на клей ПВА — водную дисперсию поливинилацетата (ГОСТ 18992–80). Клей ПВА обладает быстрым изначальным схватыванием с образованием эластичной пленки. Его можно применять для склеивания бумаги и картона. Клей ПВА получил наибольшее распространение при автоматизированном склеивании клапанов картонных пачек и коробок.

Клей ПВА дисперсия характеризуется низкой морозостойкостью (не более 4 циклов замораживания), но при этом морозостойкость самого клеевого соединения достаточно высока. Данный вид клея по техническим характеристикам позволяет разбавление водой в любых соотношениях, так как даже минимальное добавление воды позволяет снизить вязкость. Так как клей ПВА дисперсия является неконтактным, необходимо при склеивании прикладывать некоторое давление, степень которого зависит от внешних факторов и условий склеивания (температура, форма поверхности и т.д.) [1, 2, 5, 6].

При изготовлении картонной упаковки так же находят широкое применение клеи на основе латексов, представляющих дисперсии синтетических каучуков. Эти клеи, применяют преимущественно при изготовлении клейких лент и этикеток, становящихся клейкими после увлажнения.

Клеи-расплавы универсальны. Их можно использовать для соединения разнородных материалов: картона с полимерами, металлами, бумагой, тканью и т.п. В отличие от других клеев, клеи-расплавы стабильны и могут длительно храниться. Клеевые соединения имеют высокую прочность, устойчивость к влаге, химическим веществам, микроорганизмам, а также к действию низких температур.

Качество российского картона и гофрокартона можно оценивать по-разному, но в целом он, бесспорно, уступает западным образцам [9]. Отечественным производителям недостает стабильности качества продукции. Потребители предъявляют претензии к недостаточной прочности российского гофрокартона и гофротары. Здесь сказывается недостаток на российских предприятиях современного оборудования. Наряду этим следует отметить, что в настоящее время, отечественная индустрия остро нуждается в высококвалифицированных специалистах в данной области производства [8].

Литература:

1. Аким Э.Л. Синтетические полимеры в бумажной промышленности / Э.Л. Аким. М.: Лесная промышленность. — 1986. — 248 с.
2. Ермаков с. Г., Хакимов Р.Х. Технология бумаги. — Пермь: Пермский гос. Тех. Университет, 2002.
3. Леман Х., Рихтер Л. Материалы для переработки бумаги: Пер. с нем. С.В. Бабурина. — М.: Лесная промышленность, 1984. — 248 с.
4. Мишурина О. А., Тагаева К.А. Исследование влияния композиционного состава по волокну на влагопрочностные свойства исходного сырья при производстве картонных втулок // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. — 2013. Т. 1. № 71. С. 286–289.
5. Мишурина О. А., Муллина Э.Р., Жерякова К.В., Корниенко Н.Д., Фёдорова Ю.С. Анализ влияния сорбционных свойств бумаги-основы на процесс адгезии при получении различных видов бумажной упаковки // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 6–2. С. 200–202.
6. Мишурина О. А., Муллина Э.Р., Жерякова К.В., Корниенко Н.Д., Фёдорова Ю.С. Перспективы использования влагопрочного картона и гофрокартона на рынке упаковочных материалов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 6–2. С. 203–205.
7. Муллина Э. Р., Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Ершова О.В. Влияние химической природы проклеивающих компонентов на гидрофильные и гидрофобные свойства целлюлозных материалов // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 250.
8. Чупрова Л. В., Ершова Л. В., Муллина Э. Р., Мишурина О.А. Инновационный образовательный процесс как основа подготовки современного специалиста // Современные проблемы науки и образования. 2014, № 6, С. 864.
9. Чупрова Л. В., Муллина Э.Р., Мишурина О.А., Ершова Л. В. Исследование возможности получения композиционных материалов на основе вторичных полимеров // Современные проблемы науки и образования. 2014, № 4, С. 212.
10. Mishurina O. A., Mullina E. R., Chuprova L. V., Ershova O. V., Chernyshova E. P., Permyakov M. B., Krishan A. L. Chemical aspects of hydrophobization technology for secondary cellulose fibers at the obtaining of packaging papers and cardboards // International Journal of Applied Engineering Research. 2015. Т. 10. № 24. С. 44812–44814.

## Действие модифицирующих добавок в составе крахмальных клеев на качество упаковочных видов картона и гофрокартона

Пинчукова Ксения Владимировна, студент;

Глазкова Яна Васильевна, студент;

Кужугалдинова Зухра Бактбаевна, студент

Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова (Челябинская обл.)

*В статье представлен химический анализ адгезивных материалов, используемых в производстве картона и гофрокартона. Рассмотрены способы модификации адгезивов, за счет введения различных видов добавок. Представлен механизм гидрофобизации адгезивов на основе крахмала и его влияние на сорбционные и прочностные свойства картона и гофрокартона.*

**Ключевые слова:** картон, гофрокартон, гидрофобизирующие добавки, химический состав, модифицированный крахмал, свойства

Одним из существенных недостатков картона является его слабая влагопрочность. Это значительно сужает сферу его применения в тех случаях, когда требуется сохранение прочности упаковки в условиях повышенной влажности. При этом снижение влагопрочности картона так же негативно сказывается и на его адгезионных свойствах, что в свою очередь увеличивает количество производственного брака [8–11].

При недостаточной водоудерживающей способности клея происходит быстрая потеря первых порций влаги. При дефиците влаги крахмал просто не способен клейстеризоваться и проявлять свои клеящие свойства. Тот момент, когда крахмал способен клейстеризоваться с проявлением клеящих свойств прекращается, когда содержание влаги в крахмальной суспензии становится меньше 60%. Если до этого момента крахмальные зерна не успели клейсте-

ризоваться, то далее они ведут себя как инертный наполнитель клеевого шва [3,12,14,15]. Поэтому важно чтобы клей обладал повышенной водоудерживающей способностью на начальной стадии, когда происходит клейстеризация крахмала и быстро досыхал на второй стадии после склейки чтобы не снижать производительности оборудования. Эту проблему можно уменьшить за счет разработки новых рецептур клеев для производства гофрокартона. А именно, путем введения в состав клея водоудерживающих добавок и добавок, которые бы ускоряли высыхание клея на стадии досыхания клеевого шва [7–11].

Гофрокартон, изготовленный с применением гидрофобных добавок в крахмальный клей, становится более стойким к повышенной влажности и перепадам температур. При этом снижается расслойка гофрокартона [1, 4].

Однако это решение только части проблем связанных с качеством упаковочных видов картона и гофрокартона. Отечественным производителям недостает стабильности качества продукции. Потребители предъявляют претензии к недостаточной прочности российского гофрокартона и гофротары. Здесь сказывается недостаток на российских предприятиях современного оборудования. Наряду этим следует отметить, что в настоящее время, отечественная индустрия так же остро нуждается в высококвалифицированных специалистах в данной области производства [6, 13].

Изначально крахмальные клеи, ввиду высокой гидрофильности, неустойчивы к действию воды и перепаду температур [2, 5, 7]. Поэтому для улучшения гидрофобизации и процессов адгезии в их состав вводятся модифицирующие добавки различной химической природы: бура, резорцин, ПВА и КМЦ. Полученные результаты экспериментальных исследований показали, что при использовании различных модификаций клея на основе кукурузного крахмала прослеживаются следующие закономерности:

- модификации крахмального (кукурузного) клея с использованием резорцина в сравнении с другими модификациями характеризуются максимальными показателями прочности при расслаивании. Причем, максимальная адгезия наблюдается уже при 3% содержании добавки и при дальнейшем увеличении концентрации резорцина показатели практически не изменяются;

- в случае введения ПВА в качестве модифицирующей добавки, показатели сопротивления при расслаивании

сильно снижаются (в сравнении с исходным адгезивом) и увеличиваются только при достижении 3% концентрации и выше;

- использование добавки КМЦ приводит к максимально негативным последствиям. Так, в случае бумаг марки Б-0–125 и Б-3–112 при концентрации от 1% до 3% образцы не склеивались. А при дальнейшем увеличении концентрации наблюдалось лишь незначительное склеивание исследуемых образцов картона-основы. Полученные закономерности могут объясняться особенностями химического строения молекул крахмала и модифицирующих добавок.

Поверхность молекул целлюлозы, ввиду наличия гидроксильных групп  $\text{OH}^-$  имеет отрицательный заряд (рис. 1). Модифицирующая добавка — карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) имеет ярко выраженный анионный характер, в виду наличия гидрофильных групп  $\text{COO}^-$ .

При введении в суспензию крахмала молекул КМЦ анионный заряд частиц крахмала будет возрастать. Следовательно, процесс адсорбции частиц крахмального клея с добавкой КМЦ на поверхности целлюлозных волокон, ввиду одноименности зарядов, будет затруднен. Кроме того, в данном случае усиливается гидрофильность клея, что негативно скажется при склеивании образцов картона с высокими показателями впитывающей способности.

В случае использования модифицирующей добавки поливинилацетата (ПВА) следует учитывать, что данный компонент водится в систему в виде водной суспензии. Поэтому при незначительных концентрациях ПВА (до 3%) изначально происходит разбавление коллоидного раствора крахмала и, следовательно, снижение показателей адгезии. При дальнейшем увеличении концентрации ПВА в клеевом растворе происходит усиление адгезионных свойств.

Молекулы резорцина в своем составе имеют две гидроксильные группы  $\text{OH}$ , что обуславливает гидрофильность поверхности резорцина аналогично крахмалу, ПВА и КМЦ. Однако, ввиду наличия в молекуле резорцина бензольного кольца (алкильной группы), другая часть молекулы будет гидрофобной. Следовательно, процесс закрепления частиц адгезива на поверхности целлюлозы-основы будет протекать легче, чем в случае с КМЦ и ПВА. Общая схема модификации крахмального клея молекулами резорцина представлена на рисунке 2.

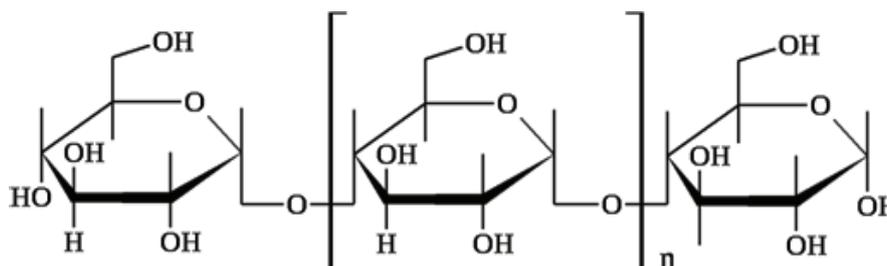


Рис. 1. Строение молекул крахмала

Полученные результаты исследований показали, что при использовании модификации картофельного клея с использованием добавки резорцина как и в случае кукурузного крахмала наблюдается увеличение показателей прочности при расслаивании. Однако, при введении анионных добавок ПВА и КМЦ показатели сопротивления при расслаивании значительно выше в сравнении с ку-

курузным аналогом. Отсюда можно предположить, что заряд поверхности частиц картофельного крахмала имеет либо незначительный минус, либо практически равен нулю. Следовательно, при введении анионных гидрофобизаторов ПВА и КМЦ суммарный заряд поверхности частиц клея будет незначительно смещаться в отрицательную сторону.

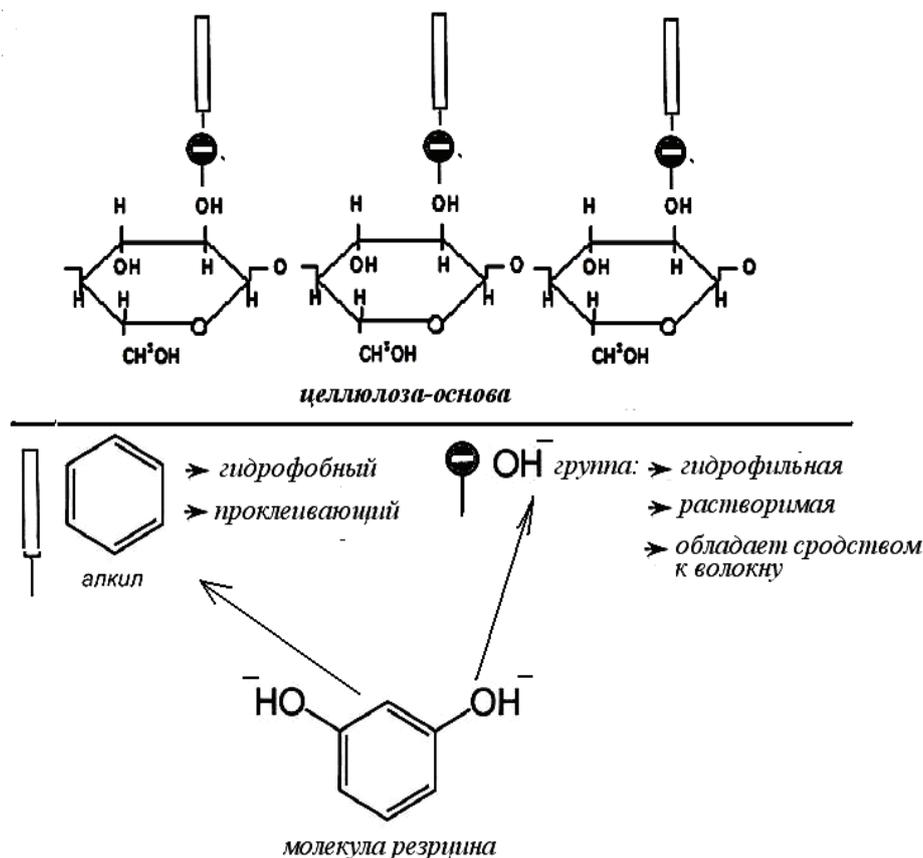


Рис. 2. Механизм взаимодействия молекул крахмала, резорцина и целлюлозы-основы

**Выводы:** в случае использования крахмальных клеев целесообразно использовать адгезивы на основе кукурузного крахмала + бура (1%) + резорцин (3%). Это обе-

спечит как высокие показатели адгезии, так и улучшит влагостойкость клеевого шва.

Литература:

1. Аким Э.Л. Синтетические полимеры в бумажной промышленности / Э.Л. Аким. М.: Лесная промышленность. — 1986. — 248 с.
2. Гулинкина, О.А, Влияние влажности на марку картона [Текст] — Щербакова, О.С. — Пакет. — 2001. — № 2(7) — С. 17–23.
3. Вайсман, Л. М. Структура бумаги и методы ее контроля [Текст] / Л. М. Вайсман. — М.: Лесная промышленность, 1973. — 152 с.
4. Ермаков с. Г., Хакимов Р. Х. Технология бумаги. — Пермь: Пермский гос. Тех. Университет, 2002.
5. Ершова О. В., Чупрова Л. В., Муллина Э. Р., Мишурина О. А. Исследование зависимости свойств древесно-полимерных композитов от химического состава матрицы // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. С. 26.
6. Ершова О. В., Мишурина О. А. Качество образования в техническом университете как педагогическая проблема // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. 2014. № 4 (19). С. 49–52.

7. Клеи упаковочного назначения [Электронный ресурс]: ИД «РЕАЛ-ПРЕСС» / 2004. — Режим доступа: <http://www.real-press.com/article.php?aid=238>
8. Мишурина О. А., Тагаева К. А. Исследование влияния композиционного состава по волокну на влагопрочностные свойства исходного сырья при производстве картонных втулок // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. — 2013. Т. 1. № 71. С. 286–289.
9. Мишурина О. А., Муллина Э. Р., Жерякова К. В., Корниенко Н. Д., Фёдорова Ю. С. Анализ влияния сорбционных свойств бумаги-основы на процесс адгезии при получении различных видов бумажной упаковки // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 6–2. С. 200–202.
10. Мишурина О. А., Муллина Э. Р., Жерякова К. В., Корниенко Н. Д., Фёдорова Ю. С. Перспективы использования влагопрочного картона и гофрокартона на рынке упаковочных материалов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 6–2. С. 203–205.
11. Муллина Э. Р., Мишурина О. А., Чупрова Л. В., Ершова О. В. Влияние химической природы проклеивающих компонентов на гидрофильные и гидрофобные свойства целлюлозных материалов // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 250.
12. Приготовление клеящих составов [Электронный ресурс]: Строим-Домик / 2010. — Режим доступа: <http://stroim-domik.ru/sbooks/book/5/art/>
13. Чупрова Л. В., Ершова Л. В., Муллина Э. Р., Мишурина О. А. Инновационный образовательный процесс как основа подготовки современного специалиста // Современные проблемы науки и образования. 2014, № 6, С. 864.
14. Чупрова Л. В., Муллина Э. Р., Мишурина О. А., Ершова Л. В. Исследование возможности получения композиционных материалов на основе вторичных полимеров // Современные проблемы науки и образования. 2014, № 4, С. 212.
15. Mishurina O. A., Mullina E. R., Chuprova L. V., Ershova O. V., Chernyshova E. P., Permyakov M. B., Krishan A. L. Chemical aspects of hydrophobization technology for secondary cellulose fibers at the obtaining of packaging papers and cardboards // International Journal of Applied Engineering Research. 2015. Т. 10. № 24. С. 44812–44814.

## **Совершенствование методики календарного планирования в составе ПОС в условиях Якутии**

Софронеева Саина Николаевна, студент;  
Кирилова Алена Сепералиевна, студент;  
Вахрушкина Анна Викторовна, студент;  
Онисковец Роман Владимирович, магистр  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Природно-климатические условия Якутии оказывают существенное влияние на организацию строительного производства и его эффективность. Проблемы выбора оптимальных сроков строительства отдельного объекта изучены достаточно хорошо, о чем свидетельствуют работы ученых Б. И. Березовского, А. П. Васьковского [1,2,3], Е. А. Кудашева [4], И. А. Либермана [5], В. Т. Ожиганова, Е. И. Пёрышкина [6], и др. Предлагаемые ими методики решения данной задачи сводятся к следующим двум разновидностям расчета: сопоставления подсчитанных по вариантам начала работ графиков трудовых затрат с эталонными; использования заранее составленных для конкретного района строительства графиков изменения трудовых затрат и стоимости отдельных видов работ по месяцам и сравнения общих трудовых затрат и стоимости строительства по вариантам. В данной работе выполнены расчеты на нормализованной матрице по трем методам поточной организации работ. Целесообразность использования эталонных таблиц при календарном планировании в условиях Севера отмечалась в ряде исследований С. Э. Климova [7]. Результаты расчета представлены на рис. 1 и рис. 2.

Для выбора наиболее рационального метода организации работ выполним оценку качества организации работ по 3 критериям по В. А. Афанасьеву на нормализованных матрицах.

Расчет критериев качества организации работ

1. Совмещение разнотипных работ

Положительный эффект от совмещения разнотипных работ тем больше, чем больше число совмещаемых видов работ. Поэтому критерий совмещения разнотипных работ может и должен одновременно учитывать влияние, как степени совмещения, так и числа совмещенных видов разнотипных работ.

0	10				
10					
	10 29 19				
	29 47 18	47 52 5			
		52 57 5	57 90 33		
			90 103 13	103 116 13	
			103 116 13	116 129 13	
			116 129 13	129 142 13	
			129 142 13	142 155 13	
			142 155 13	155 168 13	
			155 168 13	168 181 13	181 201 20
			168 186 18	181 197 13	201 221 20
					221 241 20
					241 261 20
					261 281 20
					281 301 20

Рис. 1. Эталонная нормализованная матрица МКР и МНИР

0	10				
10					
	10 29 19				
	29 47 18	47 52 5			
		52 57 5	57 90 33		
			90 103 13	103 116 13	
			103 116 13	116 129 13	
			116 129 13	129 142 13	
			129 142 13	142 155 13	
			142 155 13	155 168 13	
			155 168 13	168 181 13	181 201 20
			168 186 18	186 199 13	201 221 20
					221 241 20
					241 261 20
					261 281 20
					281 301 20

Рис. 2. Эталонная нормализованная матрица МНОФ

Совмещение разнотипных работ может быть оценено следующим образом:

$$K = 1 - \frac{T}{\sum_{i=1}^m t_i}$$

где  $T$ ,  $t_i$  — запланированная продолжительность всего комплекса работ и  $i$ -го вида работ;  
 $m$  — количество видов работ.

$$K = 1 - \frac{301}{10 + 37 + 10 + 129 + 94 + 120} = 1 - \frac{301}{400} = 0,24$$

2. Равномерность использования ресурсов

Этот критерий является важным критерием качества организации работ. Если запроектирована организация работ с резким колебанием во времени потребности ресурсов, то это, как правило, связано с недостатком или избытком ресурсов и, в конечном счете, ухудшает технико-экономические показатели организации работ.

Равномерность использования ресурсов может быть оценена следующим образом

$$K_i = 1 - \frac{f_i}{F_i}$$

где  $K_i$  — критерий равномерности использования  $i$ -го вида ресурсов;

$f_i$  — суммарная площадь участков, выступающих над линией равномерного потребления  $i$ -го вида ресурсов на совмещенном графике;

$F_i$  — площадь, определяющая на графике общую потребность в  $i$ -м виде ресурса;

Определим равномерность использования ресурсов по графику ресурсов. Красная линия на графике — линия равномерного потребления ресурсов, которая соответствует количеству ресурса (рабочих), равному 58.

$$K_i = 1 - \frac{62 + 74 + 86 + 50}{6 + 6 + 42 + 42 + 42 + 42 + 48 + 120 + 132 + 144 + 108 + 42 + 30 + 12} = 1 - \frac{272}{816} = 0,667$$

3. Непрерывность освоения фронта работ

Данный критерий является весьма желательным, а в отдельных случаях непременным условием нормальной организации. Неиспользование открывающихся в ходе производства частных фронтов приводит к ухудшению критерия непрерывности использования общего фронта и других технико-экономических показателей организации работ.

Непрерывность освоения фронта работ может быть оценена следующим образом:

$$K_j = t_{nj} / t_j$$

$$K = \sum_{j=1}^m K_j \cdot P_j / P$$

где  $K_j$ ,  $K$  — критерий непрерывности освоения  $j$ -го частного фронта работ и всего фронта работ;

$t_{nj}$ ,  $t_j$  — продолжительность непрерывного выполнения комплексов работ на  $j$ -м частном фронте и запланированного;

$n$  — число частных фронтов работ;

$P$  — трудоемкость (или машиноёмкость, или сметная стоимость) комплекса работ на  $n$ -м частном фронте и всего комплекса работ.

Определим непрерывность освоения фронта работ для надземной части. Имеем 3 фронта работ.

**График ресурсов**

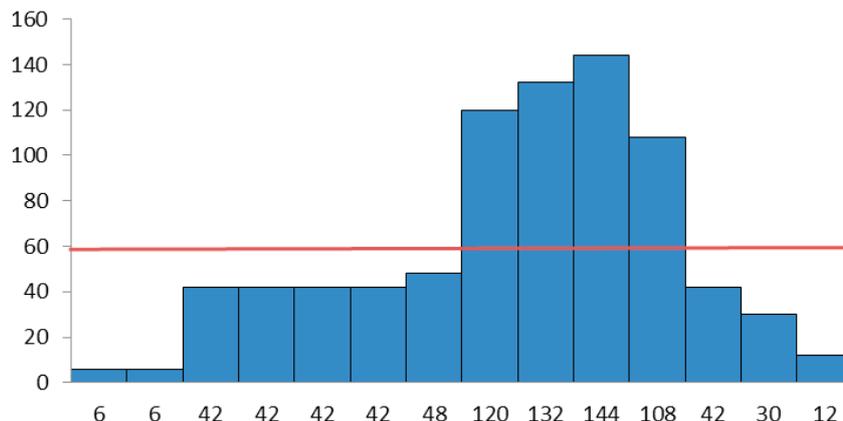


Рис. 3. График ресурсов

$$K_1 = \frac{3+9}{14} = 0,857; K_2 = \frac{3+9}{14} = 0,857; K_3 = \frac{2}{2} = 1$$

$$K = \frac{0,857 \cdot 24 + 0,857 \cdot 24 + 1 \cdot 6}{54} = 0,873$$

По календарному графику T=549 дней, значит, сроки возведения здания не превышают нормативные. На основании расчетов коэффициентов по критериям 1–5 построим диаграмму.

### Результаты оценки

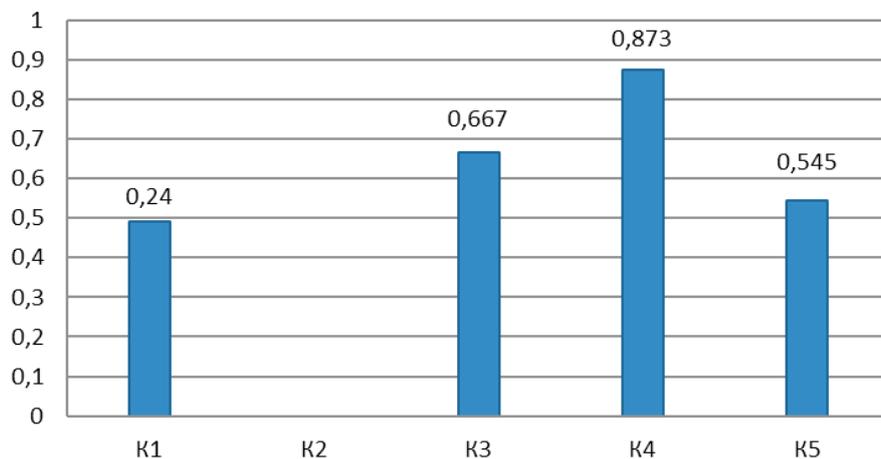


Рис. 4. Результаты оценки

С учетом специфики ПКУ Якутии и интегральной оценки критерия качества организации работ наиболее рациональным принят метод организации работ с непрерывным использованием ресурсов. Принятую на предыдущем этапе расчета эталонную матрицу при проектировании календарного плана в составе ПОС следует привязать к планируемым срокам строительства с учетом коэффициентов на время года. В нашем примере за сроки начала строительства принята зима рис. 5. Для построения календарного плана применяются современные компьютерные технологии MS Project.

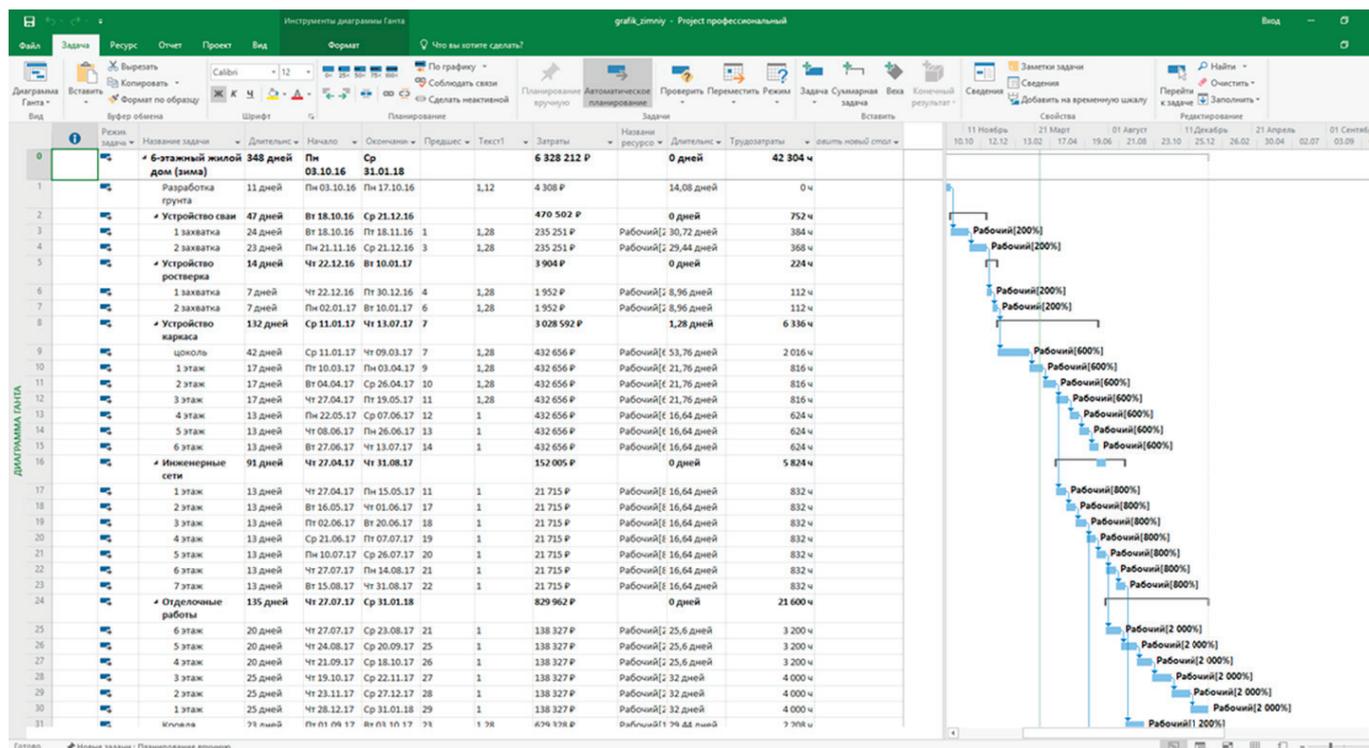


Рис. 5. Календарный план с учетом зимних коэффициентов MS Project

Применение нормализованных матриц позволит существенно сократить время и затраты труда для вариантного расчета календарного плана и принятие наиболее рационального с учетом ПКУ Якутии на базе современных компьютерных технологий.

#### Литература:

1. Березовский Б. И. Особенности организации и технология строительно-монтажных работ на Крайнем Севере. — Л.: Стройиздат, 1973. — 272с.
2. Березовский Б. И. Строительное производство в условиях Севера. — Л.: Стройиздат, 1982. — 183с.
3. Березовский Б. И., Васильковский А. П. Проектирование и строительство зданий в условиях сурового климата и вечномёрзлых грунтов: Учебное пособие для Вузов. — Л.: Стройиздат, 1977. — 232с.
4. Кудашев Е. А. Экономические критерии оптимального функционирования строительного производства в Северной строительно-климатической зоне. — Л.: Стройиздат, 1978. — 146с.
5. Либерман И. А. Региональные особенности экономики строительства на Севере. — Л.: Стройиздат, 1977. — 96с.
6. Ожиганов В. Т., Перышкин Е. И., Березовский Б. И. Возведение зданий из крупноразмерных элементов в условиях Севера. — М.: Стройиздат, 1971. — 160с.
7. Климов с. Э., Развитие теории и совершенствование методологии календарного планирования строительства в суровых условиях Крайнего Севера: дис. д-ра техн. наук: 05.23.08 СПб. 2005—324 с.

## Проблемы и перспективы глобальной навигационной спутниковой системы

Стеблева Ирина Владимировна, студент;

Завгородняя Диана Викторовна, студент;

Куражова Юлия Владимировна, студент;

Научный руководитель: Заварин Денис Анатольевич, кандидат экономических наук; доцент  
Вологодский государственный университет

В современном мире спутниковые технологии играют очень важную роль для человечества. Почти во всем мире широкое распространение получили сотовые телефоны и спутниковое телевидение, а также за последнее десятилетие большое внимание уделено навигационной спутниковой системе, использующейся как в военных, так и в мирных целях.

ГНСС-технологии являются инновационными во многих областях народного хозяйства. Например, в геодезии позволяют существенно повысить точность и снизить затраты времени. В кадастровой деятельности значительно упростился процесс определения координат земельных участков [1]. В инвестиционно-строительном комплексе внедряются инновации в изыскания, геодезические работы при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [2]. В сфере лесного хозяйства современное навигационное оборудование позволяет точно позиционировать как вырубке леса, так и особо охраняемой территории, а также определять площади и размеры объектов лесного хозяйства [3]. В военной сфере ГНСС-технологии позволяют точно, оперативно и интерактивно определять положение солдата и техники.

Данная работа посвящена проблемам и перспективам развития навигационной спутниковой системы «ГЛОНАСС», которая является достаточно актуальной на Российском рынке, а также в странах, ранее входящих

в состав СССР, и дает возможность самым отдаленным восточным и северным регионам России и другим странам использовать ее.

Цель исследования — ознакомиться с проблемами и перспективами развития «ГЛОНАСС» с момента его создания и до сегодняшнего времени. Объект исследования — навигационная спутниковая система. Предмет исследования — проблемы и перспективы ее развития.

В данный момент Российская навигационная спутниковая система ГЛОНАСС еще не является совершенной и по некоторым критериям уступает такому ее аналогу как американской GPS. Хотя ГЛОНАСС начали развивать еще при Советском Союзе, полностью удалось развернуть только космический сегмент к 1994 году, но пользовательский сегмент был абсолютно не развит. Затем из-за кризисного положения в стране работа над ней была приостановлена и в её доработку начали активно вкладывать средства только с середины 2000-х годов при динамичной поддержке руководства РФ. Относительно в короткие сроки эта система была выведена на тот уровень, который обеспечивает достаточно уверенный прием сигнала почти по всей территории Земли. Но все же большими проблемами на сегодня являются точность передачи данных и определения координат, нехватка дорогостоящего оборудования.

Значительное изменение количества работающих спутников сказывается негативным образом на доверии

пользователей к системе и к уровню ее развития. Однако одними лишь «организационными» факторами проблемы ГЛОНАСС не ограничиваются. Опыт компаний массового производства пользовательской аппаратуры с поддержкой системы ГЛОНАСС, говорит о наличии проблем в техническом плане, которые осложняют использование приборов. Эти недостатки должны в скором порядке быть решены и устранены. [4]

Еще одна проблема заключается в синхронизации друг с другом различных шкал времени, используемых в системах ГЛОНАСС и GPS. В российской навигационной системе периодически производится добавление целой секунды к шкале времени, что значительно усложняет работу пользовательских спутниковых приемников.

К счастью, проблема распознавания эфемеридных данных частично была решена для обновленных спутников Глонасс-М. Однако данный подход в некотором ряде случаев может быть неоптимальным и требовать некоторых улучшений. Этот алгоритм определения координат спутников ГЛОНАСС, опубликованный в обновленной версии интерфейсного документа ГЛОНАСС, является крайне сложным, поэтому трудно применим на практике. Следовательно, до сих пор применяется «предыдущий», более упрощенный алгоритм.

Для решения вышеперечисленных проблем и дальнейшего планирования развития системы важно учитывать мнения разработчиков навигационной пользовательской аппаратуры. Для этого информация о планах развития группировки должна быть насыщенной, ясной и логичной. Только после этого приемники ГЛОНАСС смогут составить конкуренцию и упрочить свое место на рынке.

В настоящее время есть две приоритетные задачи, с решением которых глобальная навигационная система ГЛОНАСС будет доведена до высокого уровня.

Одна из них — это создание локальных и региональных систем непрерывного спутникового контроля устойчивости инженерных потенциально опасных объектов и деформаций земной поверхности в сейсмоопасных зонах на базе ГЛОНАСС. В «ЦНИИмаш» был разработан проект системы, в которой присутствуют основные ее элементы — единообразные терминалы под названием «активный репер» (АР). Такая организация серийного производства терминала «АР» позволила бы разработать единую технологическую основу наземной части сегмента ГЛОНАСС для большого числа пользователей. Значительной поддержкой оказалось бы постановление правительства РФ о необходимости усилить контроль устойчивости опасных инженерных сооружений и изучения сейсмической активности на территории России с использованием технологий ГЛОНАСС.

#### Литература:

1. Заварин Д. А. Инновационный путь развития региональных инвестиционно-строительных комплексов // Экономика и управление. — 2014. — № 7(105). — С. 18–25.

Вторая задача — разработка и серийное производство бытовых ГЛОНАСС-приемников для потребителей, которых бы устроил недорогой прибор, обеспечивающий точность позиционирования в системе геодезических координат «СК-95» в номинальном режиме измерений на уровне десятков метров, а в относительном — на уровне дециметров. Пользователям таких приемников должны предлагаться специальные топографические карты с нанесенной координатной сеткой. Такой единый комплект, в который бы входили: портативный ГЛОНАСС-приемник, набор топографических карт и, который бы стоил не дороже обычного сотового телефона, устроил бы большую часть жителей России. Однако, выпуск массовой отечественной аппаратуры ГЛОНАСС не будет осуществлен до тех пор, пока производители не будут уверены в окупаемости продукта и спроса на него. Система достаточно затратная, но она судьбоносна для всей России, а особенно для Вооруженных сил сейчас и в будущем. [5]

Таким образом, в ходе написания работы было выявлено то, что система ГЛОНАСС пока имеет значительное количество недостатков, которые мешают ей держаться на одной позиции с американской и китайской спутниковыми системами.

Роскосмосу предстоит решить проблему финансирования проекта, довести до хороших показателей точность местоопределения, установить достаточное количество станций наземной основы ГЛОНАСС.

Для решения задач в рамках новых условий, в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 3 марта 2012 года № 189 в 2012 году была открыта федеральная целевая программа «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012–2020 годы». [6]

С 2012 года система развивается в рамках новой ФЦП для эффективного решения задач в интересах обороны, безопасности и развития социально-экономической сферы страны в ближайшей и отдаленной перспективе.

В рамках новой Программы предусматривается:

— Поддержание системы ГЛОНАСС с гарантированными характеристиками навигационного поля на конкурентоспособном уровне.

— Развитие системы ГЛОНАСС в направлении улучшения ее тактико-технических характеристик с целью достижения ее паритета с иностранными системами навигационного обеспечения, лидирующих позиций Российской Федерации в области спутниковой навигации.

— Обеспечение использования системы ГЛОНАСС, как на территории Российской Федерации, так и за рубежом.

2. Тесаловский А.А. Особенности кадастрового обеспечения разработки схемы размещения объектов переработки и хранения отходов при планировании развития территорий // Евразийский юридический журнал. — 2017. — № 1(104). — С. 371–374.
3. Уханов В. П., Хамитова С. М., Авдеев Ю. М. Экологический мониторинг состояния особо охраняемых природных территорий // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. — 2016. — № 10(121). — С. 66–71.
4. Правительство разочаровалось в ГЛОНАСС // Московские новости. URL: [http://mn.ru/newspaper\\_economics/20110628/302876029.html](http://mn.ru/newspaper_economics/20110628/302876029.html) (дата обращения: 30.03.2017).
5. Содержание проблемы и обоснование необходимости ее решения программными методами // Федеральные целевые программы России. URL: [http://www.programs-gov.ru/26\\_1.php](http://www.programs-gov.ru/26_1.php) (дата обращения: 30.03.2017).
6. История развития ГЛОНАСС // ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР координатно-временного и навигационного обеспечения. URL: <https://www.glonass-iac.ru/guide/> (дата обращения: 30.03.2017).

## Проблемы транспортной системы г. Краснодара и их решение с помощью внедрения информационных технологий

Ткачева Марина Сергеевна, бухгалтер  
ООО «Гискарт» (г. Краснодар)

Левицкий Александр Андреевич, системный аналитик  
ООО «ИТМ» (г. Краснодар)

*В данной статье рассмотрены проблемы и возможности г. Краснодара по модернизации и улучшению городской транспортной системы. Приводится обоснование необходимости современных информационных технологий при управлении и пользовании транспортной системой. Обобщается практический опыт использования информационных технологий при управлении транспортными системами зарубежных городов. Авторами предложены конкретные прикладные решения.*

**Ключевые слова:** транспортная система, умный город, информационные технологии, структура транспортной системы, модернизация, управление транспортной системой

## Krasnodar transport system problems and their solution through the introduction of information technology

Tkacheva M. S., accountant  
000 Giskart (Krasnodar)

Levitskii A. A., system analyst  
000 ITM (Krasnodar)

*This article examines the problems and opportunities of the city of Krasnodar to modernize and improve the urban transport system. The necessity of modern information technologies for managing and using the transport system is justified. The practical experience of using information technologies in the management of transport systems of foreign cities is generalized. The author proposed specific application solutions.*

**Keywords:** transport system, smart city, information technology, transport system structure, modernization, transport management system

В связи с возрастающей ролью информационных технологий в жизни общества, все больше прикладных решений используется в управлении городом. В последнее время появился новый термин, характеризующий подобный уклад жизни — «Умный город».

Умный город — это особое устройство взаимодействующих между собой систем, к составляющим которых от-

носятся высокоскоростные оптические, сенсорные, проводные и беспроводные сети [1].

Традиционные методы городского правления и планирования стремительно устаревают, не успевая за ростом города и ускорением темпа его жизнедеятельности. «Умные» же города ведут постоянный мониторинг объектов инфраструктуры, различных экономических и соци-

альных показателей для быстрого реагирования на возникающую проблему или для ее предупреждения.

Многие зарубежные мегаполисы с успехом внедрили и используют модели «умного города». Например, Нью-Йорк, Шанхай, Сингапур, Амстердам, Токио и другие. Причем концепции «умных городов» могут отличаться. Если в одном городе главной целью является усиление экологической устойчивости, то основной задачей другого проекта может быть оптимизация транспортной структуры.

Как отмечает Э.Л. Глейзер: «...некоторые люди никогда не захотят жить в городе. Но намного больше людей живет за пределами городов из-за допущенных нашим обществом ошибок. Мы должны не принуждать города к росту, а устранять барьеры, которые искусственно сдерживают цветение городской жизни». [2, с. 77].

Одним из важнейших элементов «умного города» является транспортная система. В современных условиях постоянно растущего количества автомобилей и усложнения транспортной ситуации в черте города нельзя не отметить значительную роль транспортной системы в становлении современного Краснодара.

1. Столица Кубани сталкивается со всеми проблемами современного города. Это и сложная транспортная ситуация, и проблема зеленых зон, и стихийная застройка многоэтажными зданиями. По мнению Хосе Асебилю, город состоит из трех основных подсистем: транспортной, строительно-архитектурной и человеческой. А урбанистический метаболизм — это то же самое, что метаболизм живого организма. Контролировать метаболизм можно на уровне трех подсистем — это транспорт, деятельность людей и создание окружающей среды [3].

В Краснодаре, как и в любом крупном городе важными точками являются: аэропорт, вокзалы, мосты, различные транспортные узлы. Но, начиная оптимизацию транспортного потока, необходимо помнить, что самое важное в «умном городе» — это развитие общественных пространств, таких как набережная реки Кубань, дендрарий, Театральная площадь, различные парки и т.д.

Необходимо задуматься о создании интеллектуальной системы управления транспортными потоками. Безусловно, на это потребуются крупное финансирование, но и эффект от внедрения подобной системы будет масштабным.

Один из многих элементов вышеупомянутой системы — электронное табло, размещаемое на остановочных пунктах. Казалось бы, это уже давно не новая форма подачи информации, а крайне необходимая и широко распространенная в развитых городах. В Сеуле более 300 остановочных пунктов оборудованы терминалами, которые по беспроводной связи обмениваются информацией с 9300 автобусами. В автобусах установлены приемники GPS и модемы для беспроводного интернета. Пассажиры могут видеть на табло всю информацию об интересующем их маршруте, реальное местоположение транспорта [4]. Также необходимой функцией при передвижении на общественном транспорте является воз-

можность просмотра интересующих маршрутов движения в режиме реального времени. Несмотря на то, что подобные сервисы уже есть (Tram23.ru и др.), остаются проблемы с их использованием: это и долгое время загрузки участка карты, неудобный и возможные ошибки при отображении направления движения транспорта и так же неширокая осведомленность населения о подобных мобильных приложениях и сайтах.

Также важно модернизировать не только процессы управления или усовершенствовать механизм пользования, но и необходимо придать современный информационный облик такому важному элементу как средство передвижения — троллейбусу, трамваю и автобусу.

Установка терминалов оплаты парковок — это еще один шаг на пути к улучшению транспортной подсистемы города. Однако, остается еще много вопросов по фактической реализации данного проекта, как то: технические проблемы функционирования терминалов, контроль оплаты и др.

2. Для центральных улиц, пользующихся большой популярностью, можно использовать зарубежный опыт. В ночные часы, когда дороги пусты и по ним передвигаются автомобили с нарушением скоростного режима, можно разработать подобие итальянской системы Safety Tutor. Основной функцией системы является определение средней скорости на участках дороги, система может работать в любых погодных условиях. Определяя среднюю скорость авто на длинных дистанциях, система «запоминает» тех, чья скорость оказалась выше допустимой. Уже будет недостаточно просто снижать скорость непосредственно перед камерой, необходимо будет постоянно следить за соблюдением скоростного режима [5]. За первые 12 месяцев работы этой системы в Италии коэффициент смертности снизился на 51%, аварийность с травмами на 27%.

Днем можно перенять опыт Сингапура с его Системой электронной оплаты проезда (Electronic road pricing, ERP). Все крупные дороги оборудованы специальными «арками», которые отслеживают въезжающих и выезжающих на конкретную дорогу. Согласно правительственному сайту Сингапура, многие машины оборудованы специальными устройствами к кэш-картами, и при проезде через арку ERP с карты списывается определенная сумма. Если такой карты нет, то система фотографирует номер и отправляет счет по адресу. В зависимости от напряженности автомобильного потока сумма проезда может различаться. Во время пробок нужно заплатить некоторую сумму, если хочешь присоединиться к и так плотному потоку машин, если же дорога свободна или загружена незначительно — автомобиль может проехать по ней совершенно бесплатно. Тарифы на проезд могут менять с интервалом до 10 минут. И, как принято, вся эта информация доступна онлайн для удобства составления маршрута [6]. В Риме, например, эту идею реализуют менее современно: до сих пор существует система лицензий на передвижение по историческому центру на личном автомобиле.



Рис. 1. Пример оборудования троллейбуса

В рамках единой системы «умного» города можно реализовать множество проектов. Это и приложение Street View, фиксирующее ямы в дорожном полотне в реальном времени, посредством смартфонов социально активных граждан и направляющее информацию в дорожные службы с точными координатами. Также можно использовать автоматическую фото- и видео-фиксацию блокирования перекрестка автомобилями после включения красного сигнала светофора. Водители, не желая оплачивать штрафы, придется учиться более обдуманной езде, а транспортный поток станет более слаженным. Также камеры могут помочь при фиксации таких нарушений как поворот в запрещенном месте, езда по обочине и выезд на встречную полосу движения.

Все эти меры не только снизят аварийность, но и будут приносить дополнительный доход муниципальному бюджету.

Нельзя не упомянуть о необходимости приложений для смартфонов, которые могут быть использованы жителями города в течение дня. Часто возникают ситуации, когда есть желание помочь сотрудникам ГИБДД в наказании нарушителя, но т.к. отсутствует простая система обратной связи, то львиная доля нарушений так и остается поводом для недовольства жителей Краснодара, а ведь при правильном подходе местный бюджет мог бы получать дополнительные поступления. Мало у кого из граждан есть желание тратить личное время дома у компьютера отправляя

жалобы в ГИБДД, но если бы была возможность жаловаться, просто отправив фото с телефона в удобном приложении, можно только представить, насколько бы возросла активность населения в этом вопросе.

### Заключение

Можно отметить, что несмотря на все существующие проблемы и противоречия транспортной системы г. Краснодара, она вполне жизнеспособна и ее модернизация достаточно результативна. Но в это же время значительная часть инновационных планов по внедрению изменений, содержащих в своей основе нововведения, либо не доходит до практической реализации, либо в действительности приносит гораздо меньше пользы, чем планировалось. Многие инициативы так и остаются на стадии рассмотрения, другие же не получают необходимой поддержки в применении на практике.

Проанализировав текущую ситуацию и изучив последние изменения, можно сделать вывод, что административный аппарат г. Краснодара положительно воспринимает инновации и зачастую удачно их реализует. Учитывая это, можно прийти к заключению, что положительная динамика изменения транспортной системы города приведет к ее автоматизации и созданию сложной интеллектуальной системы, способной решать острые проблемы или даже предвосхищать их.

### Литература:

1. Гусман С. Редакционная статья // Itu.int: Журнал «Новости МСЭ» № 2, 2016. URL: [http://www.itu.int/en/itu-news/Documents/2016-02/2016\\_ITUNews02-ru.pdf](http://www.itu.int/en/itu-news/Documents/2016-02/2016_ITUNews02-ru.pdf) (дата обращения 10.03.2017).

2. Глейзер Э.Л. Триумф города: как наше величайшее изобретение делает нас богаче, умнее, экологичнее, здоровее и счастливее // Экон. социология. 2013. Т. 14, № 4. 77 с.
3. Хосе Асебилло Прямая речь: Бывший главный архитектор Барселоны — о трансформации старого центра и крупных городов // The-village.ru: новостной сайт. 16.07.2012. URL: <http://www.the-village.ru/village/city/city/114559-lektsiya-hose-asebilo-eks-glavnyu-arhitektor-barselony> (дата обращения 15.02.2017).
4. <http://www.forbes.ru/sobytiya/avtomobili/78131-umnyi-gorod-protiv-transportnyh-problem> про электронные табло.
5. Журнал Форбс // информационная статья. 29.12.2011. URL: <https://www.autostrade.it/en/tecnologia-sicurezza/sicurezza/tutor> (дата обращения 20.02.2017).
6. Сайт информационной системы г. Сингапура // Ita.gov: 30.09.2016. URL: <https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en/roads-and-motoring/managing-traffic-and-congestion/electronic-road-pricing-erp.html> (дата обращения 01.03.2017)
7. Guzman S. 2016. Editorial article. Itu.int: Journal of ITU News № 2, Available at: [http://www.itu.int/en/itunews/Documents/2016-02/2016\\_ITUNews02-en.pdf](http://www.itu.int/en/itunews/Documents/2016-02/2016_ITUNews02-en.pdf)
8. Glazer E. L. 2013. Triumph of the city: how our greatest invention makes us richer, smarter, greener, healthier and happier, Eкон. sociology. Vol. 14, № 4. 77 p.
9. Jose Acebillo. 2012. Direct speech: Former chief architect of Barcelona — about the transformation of the old center and large cities, The-village.ru: news site. 16.07.2012. Available at: <http://www.the-village.ru/village/city/city/114559-lektsiya-hose-asebilo-eks-glavnyu-arhitektor-barselony>
10. Smart city against transportation problems. 2011. Available at: <http://www.forbes.ru/sobytiya/avtomobili/78131-umnyi-gorod-protiv-transportnyh-problem>
11. Forbes Magazine // information article. 12/29/2011. URL: <https://www.autostrade.it/en/tecnologia-sicurezza/sicurezza/tutor> (date of circulation February 20, 2017).
12. The site of the information system of Singapore // Ita.gov: 30.09.2016. URL: <https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en/roads-and-motoring/managing-traffic-and-congestion/electronic-road-pricing-erp.html> (circulation date 01/03/2017)

## Совершенствование технологии вторичного дробления безвзрывным методом

Турсунов Баходир Джунайдуллаевич, старший преподаватель;  
Суннатов Жахонгир Бахтиёрович, старший преподаватель  
Навийский государственный горный институт (Узбекистан)

*В статье рассмотрена проблема взрывного вторичного дробления и решения путём метода безвзрывного вторичного дробления с использованием расширяющихся веществ.*

**Ключевые слова:** вторичное дробление, шпур, расширяющееся вещество, негабарит, взрывная отбойка

Вторичное дробление заключается в дополнительном измельчении чрезмерно крупных кусков руды после взрывной отбойки ее. Вторичному дроблению подвергаются так называемые негабаритные куски, размер которых превышает кондиционный. Размер кондиционного куска руды устанавливается при проектировании рудника, исходя из свободной (без застревания) проходимости рудной массы по всей технологической цепочке добычи (системам рудопотоков) от забоя до поверхности в соответствии с сечениями горных выработок, по которым перепускается руда, и параметрами применяемого погрузочно-доставочного, транспортного и подъемного оборудования. Объем работ по вторичному дроблению зависит от выхода негабарита.

В настоящее время на подземных горных работах выход негабарита при больших размерах кондиционного куска руды составляет 5–12%, а при меньших размерах доходит до 25–30%. При большом выходе негабарита доля затрат на вторичное дробление достигает 20–25% от общих затрат на очистную выемку. А на рудных карьерах при правильном выборе параметров взрыва выход негабарита, требующий вторичного дробления, составляет 3–5% от объема взорванной горной массы.

Основным способом вторичного дробления негабаритных кусков является взрывной: преимущественно накладными и лишь изредка шпуровыми зарядами. Удельный расход ВВ на дробление негабарита накладными зарядами

составляет 1,5–2 кг/м<sup>3</sup>, шпуровыми зарядами –0,4–0,8 кг/м<sup>2</sup>. Большой расход ВВ вызывает длительную заготовку выработок и значительный разлет осколков. При взрывном методе шпуровыми зарядами радиус разлёта кусков составляет 200 метров, а при накладных зарядах около 400 метров.

Взрывное вторичное дробление негабарита и ликвидация завес требуют перерывов в процессе доставки для установки зарядов ВВ, их взрывания и проветривания, дополнительному сейсмическому воздействию выработок, а также разлёта и переизмельчения кусков ведёт к потерям полезного ископаемого, что существенно снижает производительность доставки и ухудшает технико-экономические показатели производства.

Поэтому постоянно предпринимаются попытки создать безвзрывные способы вторичного дробления, вызывающих раскалывания негабаритных кусков. Предложенный нами безвзрывной способ заключается в использовании расширяющихся веществ. Сухая специальная расширяющаяся смесь тонкого помола с содержанием комплекса добавок. При затворении водой образует реопластичный, текучий и нерасплаивающийся состав. В процессе гидратации материала происходит его объёмное расширение с развитием давления, позволяющего в ограниченном пространстве разрушаемого объекта создавать напряжения, способствующих формированию трещин и их дальнейшему развитию во времени.

В настоящее время опубликованы данные об условиях получения нескольких десятков видов расширяющихся и напрягающих цементов, расширение которых вызывают гидросульфатоалюминаты кальция, а также оксиды магния и кальция низкотемпературного обжига. Эти цементы получают на основе портландцемента, глинозёмистого цемента и их сочетания. При этом используют специальные расширяющиеся компоненты и некоторые добавки. Расширяющимися цементами (РЦ) называют вяжущие вещества, твердеющие в воде и на воздухе, в отличие от обычных цементов, обеспечивающие при твердении в воде и в воздушно-влажностных условиях увеличение объёма, уплотнение, а при ограничении их расширения — самонапряжение цементного камня.

подавляющее большинство выпускающихся и предлагаемых к выпуску «расширяющих добавок» в основном состоит из сульфатоалюмината кальция, свободного окиси кальция, или содержит совместно эти два компонента. Расширяющимися составляющими цемента являются гипс, свободная известь, не связанная в силикаты и алюминаты кальция, и свободная магнезия, получаемая главным образом из доломита, содержащегося в некоторых известняках.

Гипсоглинозёмистый расширяющийся цемент, предложенный И. В. Кравченко, является быстротвердеющим гидравлическим вяжущим, получаемым совместным тонким измельчением высокоглинозёмистых шлаков (70%) и природного двуводного гипса (30%).

В этом случае образование гидросульфатоалюмината кальция протекает в результате взаимодействия с сульфатом кальция гидроалюминатов кальция, образующихся при гидратации глинозёмистого цемента. При твердении гипсоглинозёмистого расширяющегося цемента на воздухе необходимо увлажнять изготовленные из него растворы и бетоны в течение первых трех дней после затворения водой. Согласно СНиП начало схватывания гипсоглинозёмистого цемента должно наступать не ранее 20 мин, а конец не позднее 4 ч после затворения, остаток на сите № 008 — не более 10%. Марки гипсоглинозёмистого цемента: 300, 400 и 500 (предел, прочности при сжатии через 3 суток образцов жесткой консистенции из раствора 1:3). Через сутки прочность составляет соответственно 250, 350 и 450. Величина относительного линейного расширения твердеющих образцов цементного теста из гипсоглинозёмистого цемента должна составлять не менее 0,15 и 0,1% соответственно через 1 и 28 суток комбинированного водно-воздушного твердения и не менее 0,15% через сутки при погружении в воду (через 1 ч после конца схватывания), а также не менее 0,3% и не более 1% через 28 суток такого же водного режима твердения. Водонепроницаемый расширяющийся цемент и гипсоглинозёмистый расширяющийся цемент не рекомендуется применять для производства строительных работ при температуре ниже 0 С без обогрева, а также при эксплуатации конструкций в условиях температуры выше +80 С.

Французский ученый Лосье предложил получать расширяющийся, а также безусадочный цемент из трех компонентов:

- цемента, составляющего основу этого цемента;
- сульфатоалюминатного цемента, являющегося расширяющейся добавкой;
- стабилизатора в виде шлака, вступающего в реакцию через определенный период твердения и приостанавливающего расширение цемента путем поглощения одного из компонентов расширяющейся добавки — сульфата кальция.

Расширение РЦ основано на образовании гидросульфатоалюмината кальция. В первый период твердения обычного цемента образуется такое количество гидросульфатоалюмината кальция, которое не может обеспечить его расширение. Добавка высокоглинозёмистых шлаков (глинозёмистого цемента) и гипса способствует увеличению количества возникающего гидросульфатоалюмината. Гидравлическая добавка понижает концентрацию СаО в жидкой фазе, обеспечивая более быстрое растворение алюминатов кальция и образование гидросульфатоалюмината путем кристаллизации из раствора в первый период твердения.

Гидросульфатоалюминат кальция образуется с большей скоростью при 60–80 С, поэтому пропаривание при этих температурах значительно ускоряет твердение РЦ.

Используемый в производстве РЦ цементный клинкер должен содержать не менее 7% алюминатов кальция и не

менее 45%  $C_3S$ . Высокоглиноземистые шлаки (глиноземистый цемент) могут быть заменен бокситом.

Начало схватывания РЦ не ранее 30 мин, а конец не позднее 12 ч. Марки — 400, 500 и 600 (при испытании на прочность при сжатии через 28 суток образцов из раствора жесткой консистенции). Величина относительного линейного расширения образцов из цементного теста должна составлять не менее 0,15 и 0,1% соответственно через 1 и 28 суток комбинированного водно-воздушного твердения и не менее 0,15% через 1 сутки водного твердения; через 28 суток хранения в воде она должна составлять 0,3–1%. Образцы из бетонной смеси, должны обнаруживать полную водонепроницаемость при рабочем давлении 1 атм.

Напрягающий цемент (НЦ), предложенный В.В. Михайловым и его сотрудниками, представляет собой быстрохватывающееся и быстротвердеющее вяжущее вещество, получаемое путем тонкого измельчения смеси, состоящей из 65% цемента, 20% шлака глиноземистого цемента и 15% гипса. Он предназначен для железобетонных конструкций, арматура которых должна быть напряжена в нескольких направлениях (двухосное и трехосное напряженное армирование). Такое напряжение арматуры механическим путем связано с большими затруднениями.

Нами предлагаемая смесь — это готовая к применению сухая смесь, предназначенная для разрушения горных пород. Порошок белого или серого цвета, пылящий, негорючий, взрывобезопасный,  $pH > 12$ . При смешивании с водой образуется суспензия, которая, будучи залита в шпур, твердеет и увеличивается в объеме. Водотвердое соотношение 0,3–0,35. Увеличение объема сопровождается развитием давления от 50 до 150 МПа. В теле разрушаемого объекта развиваются напряжения, превышающие предельную прочность при растяжении, что и приводит к разрушению объекта. Эффект разрушения выражается в образовании в теле объекта трещин с их развитием во времени. Образование трещин происходит от 4 часов. Температура воды для затворения летом от 10–20°C, зимой от 20 до +50°C.

#### Литература:

1. А. В. Волженский, Ю.С. Буров, В.С. Колоколников «Минеральные вяжущие вещества» М: Стройиздат 1973 г. 454 ст.
2. Б. Н. Кутузов «Взрывные работы» М: Недра 1980 г. 326 ст.
3. Водонепроницаемый расширяющийся цемент и его применение в строительстве, М., 1951 (совм. с др.);
4. Будников, П. П. Огнеупорные бетоны на фосфатных связках / П. П. Будников, Л. Б. Хорошавин. — М.: Металлургия, 1971. — 192 с., ил.
5. Будников, П. П. Реакция в смесях твердых веществ / П. П. Будников, А. М. Гинстлинг. — М.: Стройиздат, 1971. — 488 с. — Библиогр.: с. 442–468
6. И. В. Кравченко, Испытание на прочность бетона в образцах, изделиях и сооружениях. М., 1964; и др.

Разрушаемый объект должен иметь параллельно оси шпуров хотя бы две открытые поверхности. Расстояние между шпурами 200–250 мм. Характеристики разрушаемого объекта: предел прочности при разрыве. Расстояние от шпуров до открытой поверхности должна быть не более расстояния между шпурами. Шпуры следует располагать в одну линию параллельно открытой поверхности. Чем больше глубина шпура и его диаметр, тем больше развиваемое давление расширения. Глубина шпуров должна составлять 90..95% от глубины разрушаемого объекта. Диаметр шпура 32–40 мм (если диаметр более 40 мм возрастает вероятность самопроизвольного выброса материала).

Расход материала на 1 м шпура диаметром 32 мм — 1,5 кг, 40 мм — 2 кг. Удельный расход материала 8,0–17 кг/м<sup>3</sup> объекта. Шпуры заливаются рабочей смесью до устья. Рекомендуются после появления даже волосных трещин, полить разрушаемый объект водой. Распыление воды на поверхность объекта в зоне трещин увеличивает их ширину.

Основными характеристиками разрушаемого объекта, учитываемыми при разработке схемы бурения шпуров, являются: предел прочности при разрыве материала объекта. Расстояние между шпурами ориентировочно можно определить, пользуясь следующей формулой:  $L=1000 D/g$ , где  $D$  — диаметр шпура в (см),  $g$  — предел прочности при разрыве материала объекта, кгс/см кв. Основным принципом при проектировании схемы бурения шпуров, обеспечивающим наибольшую эффективность работ, является стремление выполнить, возможно, меньший объем буровых работ применительно к конкретному объекту.

Основные преимущества предлагаемой технологии является отсутствие шума и вибраций при разрушении, экологическая безопасность до и после применения, отсутствие пыли и выбросов после разрушения, низкая водопотребность, трещинообразование от 4 часов, высокая текучесть и способность самоуплотняться, высокая степень расширения и применение в стесненных условиях.

## Коррозия и ее последствия

Файзуллаев Ихтиёр Мукимович, преподаватель;  
Хушвактов Хожиакбар Хушвактович, студент  
Каршинский инженерно-экономический институт (Узбекистан)

Процесс коррозии углеродистых и низколегированных сталей при температуре  $20 \div 70^\circ\text{C}$  находится не в области активного растворения металла, а в области питтингообразования. Поэтому при простое теплосети возникновение локальных коррозионных поражений металла связано с наличием в поверхностном слое неметаллических включений, выходом на поверхность металла дислокаций и т.п. Хронопотенциометрические измерения на стали в перемешиваемой естественно-аэрированной сетевой воде при температуре  $20^\circ\text{C}$  показали, что питтингообразование на стали начинается практически мгновенно. Во время простоя возможно появление локальных долгоживущих коррозионных поражений металла, связанных с наличием неметаллических включений в металле.

Для предотвращения появления язв во время простоя теплосети необходимо:

- минимизировать продолжительность контакта стали с аэрированной водой;
- исключить прессовку оборудования водопроводной водой;
- проводить консервацию оборудования при длительных простоях с помощью повышения рН воды до значения 10 и более.

Одним из условий протекания коррозионного процесса в язве является постоянное присутствие кислой среды в подязвенном пространстве. Поэтому наличие над язвой нароста с плотной оболочкой имеет принципиальное значение для этого типа коррозии: даже при частичном разрушении нароста, достаточном для проникновения внутрь щелочной сетевой воды, язва репассивируется и перестает расти. Образование трещин в наросте может происходить при быстром изменении температуры за счет различных коэффициентов температурного расширения металла и плотного наружного слоя нароста.

Режим быстрого изменения температуры (до  $30^\circ\text{C}/\text{ч}$ ) реализуется в теплосети при испытаниях на расчетную температуру теплоносителя. Для эффективной нейтрализации среды в язвах необходимо проводить эту операцию при одновременном повышении рН сетевой воды до  $10 \div 11$ . Высокая эффективность описанной технологической операции, очевидно, может быть достигнута при ее повторении каждый год или 1 раз в 2 года.

### Коррозия водогрейных котлов и теплообменного оборудования

Ряд котельных использует для подпитки тепловых сетей речные и питательная вода с низким значением рН и малой жесткостью. Речная и питательная вода паровых

котлов должна очищаться от кислорода (деаэрироваться) очень тщательно. Для котлов высокого давления содержание кислорода в ней не должно превышать  $0,015\text{мг}/\text{л}$ . Иными словами, кислорода должно быть не более  $1,5\text{ л}$  на  $100\text{ м}^3$  воды. Известны случаи, когда при отсутствии деаэрации питательной воды котлы быстро выходили из строя. Дополнительная обработка речной воды на водопроводной станции обычно приводит к снижению рН, уменьшению щелочности и повышению содержания агрессивной углекислоты. Появление агрессивной углекислоты возможно также в схемах подключения, применяемых для крупных систем теплоснабжения с непосредственным водоразборном горячей воды ( $2000 \div 3000\text{ т}/\text{ч}$ ).

При плохо налаженной деаэрации воды и возможных повышениях концентраций кислорода и углекислоты из-за отсутствия дополнительных защитных мероприятий в системах теплоснабжения внутренней коррозии подвержено теплосиловое оборудование ТЭЦ.

Причины язвенной коррозии труб водогрейных котлов следующие:

- недостаточное удаление кислорода из подпиточной воды;
- низкое значение рН обусловленное присутствием агрессивной углекислоты
- (до  $10 \div 15\text{ мг}/\text{л}$ );
- накопление продуктов кислородной коррозии железа ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) на теплопередающих поверхностях.

Эксплуатация оборудования на сетевой воде с концентрацией железа свыше  $600\text{ мкг}/\text{л}$  обычно приводит к тому, что на несколько тысяч часов работы водогрейных котлов наблюдается интенсивный (свыше  $1000\text{ г}/\text{м}^2$ ) занос железистоокисидными отложениями их поверхностей нагрева. При этом отмечаются часто появляющиеся течи в трубах конвективной части. В составе отложений содержание окислов железа обычно достигает  $80 \div 90\%$ .

Особенно важными для эксплуатации водогрейных котлов являются пусковые периоды. В первоначальный период эксплуатации на одной ТЭЦ не обеспечивалось удаление кислорода до норм, установленных ПТЭ. Содержание кислорода в подпиточной воде превышало эти нормы в 10 раз.

Концентрация железа в подпиточной воде достигала —  $1000\text{ мкг}/\text{л}$ , а в обратной воде теплосети —  $3500\text{ мкг}/\text{л}$ . После первого года эксплуатации были сделаны вырезки из трубопроводов сетевой воды, оказалось, что загрязнение их поверхности продуктами коррозии составляло свыше  $2000\text{ г}/\text{м}^2$ .

Необходимо отметить, что на этой ТЭЦ перед включением котла в работу внутренние поверхности экранных

труб и труб конвективного пучка подверглись химической очистке. К моменту вырезки образцов экранных труб котел проработал 5300 ч. Образец экранной трубы имел

неровный слой железистых отложений черно-бурого цвета, прочно связанный с металлом; высота бурого налета 10÷12 мм; удельная загрязненность 2303 г/м<sup>2</sup>.

**Состав отложений, %:**

SiO <sub>2</sub>	2,4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	94,6
CaO	2,6
SO <sub>3</sub>	0,22
Потери при прокаливании	2,4

Поверхность металла под слоем отложений была поражена язвами глубиной до 1 мм. Трубки конвективного пучка с внутренней стороны были занесены отложениями железистого типа черно-бурого цвета с высотой бурого налета до 3÷4 мм. Поверхность металла под отложениями покрыта язвами различных размеров глубиной 0,3÷1,2 и диаметром 0,35÷0,5 мм. Отдельные трубки имели сквозные отверстия (свищи).

Когда водогрейные котлы устанавливаются в старых системах централизованного теплоснабжения, в которых накопилось значительное количество окислов железа, на-

блюдаются случаи отложения этих окислов в обогреваемых трубах котла. Перед включением котлов необходимо производить тщательную промывку всей системы.

Ряд исследователей признает важную роль в возникновении подшламовой коррозии процесса ржавления труб водогрейных котлов при их простоях, когда не приняты должных мер для предупреждения стояночной коррозии. Очаги коррозии, возникающие под воздействием атмосферного воздуха на влажные поверхности котлов, продолжают функционировать при работе котлов.

**Литература:**

1. Как работает металл парового котла. М. В. Мейкляр, 1961.
2. Котельные агрегаты. М. А. Стырикович, К. Я. Катовская, Е. П. Серов 1959.
3. Парогенераторы. Учебник для вузов, А. П. Ковалев, Н. С. Лелеев, Т. В. Виленский, 1985.

**Результаты исследования и лабораторных испытаний многокомпонентных ингибиторов коррозии стали полимерного типа на основе фосфорсодержащих соединений и полиэлектролитов**

Хашимова Майя Ахраровна, кандидат технических наук, доцент;  
 Егорова Надежда Александровна, магистрант;  
 Мукольянц Арсен Артёмович, доцент  
 Ташкентский государственный технический университет (Узбекистан)

*В статье представлены результаты исследования и лабораторных испытаний многокомпонентных ингибиторов коррозии стали полимерного типа, на основе различных фосфорсодержащих соединений и полиэлектролитов электрохимическими методами и определение степени защиты в присутствии различных солей в зависимости от pH среды, температуры, состава и концентрации ингибитора.*

**Ключевые слова:** трубопроводы, коррозия стали, полиэлектролиты, полифосфаты, двухкомпонентные ингибиторы, механизм ингибирования

Защита металлов от коррозии ингибиторами уже на протяжении нескольких десятилетий является одним из наиболее эффективных и рентабельных способов повышения стойкости и долговечности технологического

оборудования и трубопроводов в агрессивных средах. Наиболее ощутимые потери характерны для металлоемких отраслей, таких как водоснабжение, теплоэнергетика, нефтяная и газовая промышленность.

Обработка воды в промышленных замкнутых системах энергетики и водотеплоснабжения сложная и довольно дорогостоящая задача. В теплоносителе этих систем происходит концентрация примесей (анионов, катионов, взвешенных частиц), превышающая пределы их растворимостей. В результате они образуют твердую накипь, мешают теплоотдаче и снижают производительность котлов на 10–20% и более.

В промышленно-развитых странах ущерб от коррозии металлов превышает 5% национального продукта, поэтому создание и применение ингибиторов коррозии следует рассматривать как актуальную задачу.

Режим эксплуатации водоподготовительных установок и водно-химический режим должны обеспечивать работу тепловых сетей без повреждений и снижения экономичности, вызванных коррозией внутренних поверхностей водоподготовительного, теплоэнергетического и сетевого оборудования, а также образованием накипи и отложений на теплопередающих поверхностях, отложений в проточной части турбин, шлама в оборудовании и трубопроводах тепловых сетей [1].

В настоящее время в Республику Узбекистан (РУз) импортируются ингибиторы российского и германского производств и потребность в них огромна, особенно в химической, электрохимической, нефтехимической, газовой промышленности, в сетях водоснабжения и циркулирующих водах.

В связи с ужесточением требований к охране окружающей среды количественными методами прогнозирования показана ограниченная эффективность защиты металлов индивидуальными химическими соединениями, что резким образом ограничивает круг ранее известных ингибиторов. Поэтому все более актуальной становится разработка экологически безопасных, малотоксичных, многокомпонентных ингибиторов. Перспективными ин-

гибиторами такого рода являются смеси, содержащие в своем составе соединения, способные образовывать самоорганизующиеся поверхностные слои [2].

Целью работы являлось проведение лабораторных испытаний разработанных ингибиторов в условиях, приближенных к производственным: исследование эффективности двухкомпонентных ингибиторов коррозии стали на Шуртанском газохимическом комплексе (РУз), на основе различных фосфорсодержащих соединений и полиэлектролитов электрохимическими методами и определение степени защиты и коэффициента торможения в присутствии различных солей в зависимости от pH среды, температуры, состава и концентрации ингибитора.

Объектами исследования явились полифосфаты и пирофосфаты натрия, кальция, фосфорная кислота, их смеси с полиэлектролитами (натрийкарбоксиметилцеллюлоза (NaКМЦ), унифлок и хлористый цинк при различных температурах и средах [3].

Полифосфат натрия (ПФН) отличается хорошей растворимостью и способностью образовывать водорастворимые комплексы (хелаты) с солями Ca, Mg, Fe, Pb, Cd, Ni, Hg.

На рис. 1 приводятся данные, характеризующие величину связывания ионов Ca, Mg, Fe, некоторыми наиболее распространенными фосфатами, применяемыми в энергетических установках для химводоподготовки. Расчет приведен по образованию комплексов при комнатной температуре. Уникальным свойством неорганического полимера является его способность сохранять полимерное строение, как в твердом состоянии, так и в водных растворах и расплавах. Полифосфат натрия является наиболее активным водоумягчающим средством, т.к. образует устойчивые комплексы за более короткое время и при более низких температурах (20–40 °С), чем триполифосфат натрия (ТПФН) и другие фосфаты.

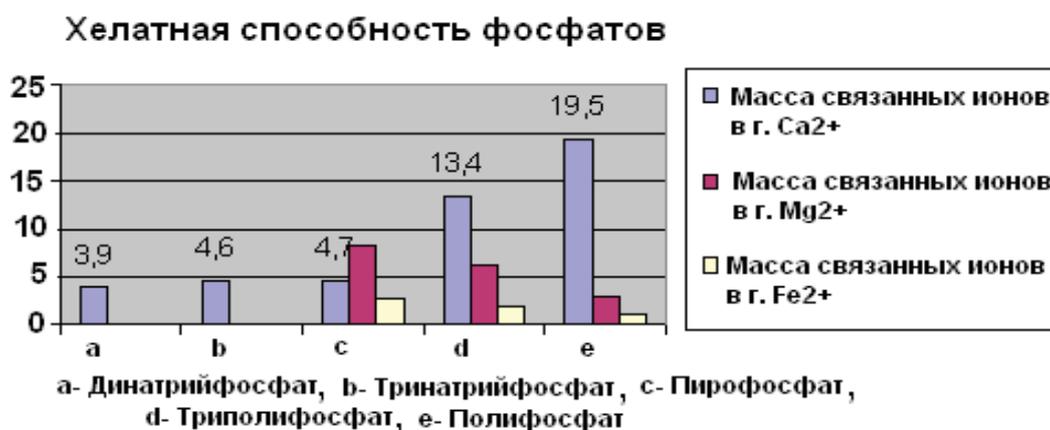


Рис. 1. Хелатная способность фосфатов

Хелатная способность (способность образовывать водорастворимые комплексы, устойчивость которых составляет более 1 года) позволяет вносить ПФН всего один раз

за весь отопительный сезон. Для сравнения: устойчивость комплексов триполифосфата натрия составляет от 2 до 6 месяцев, а тринатрийфосфата еще меньше.

Исследования коррозионного поведения стали (Ст. 3) проводили на образцах в форме пластин. Действие солевой среды и ингибиторов на коррозионное поведение образцов Ст. 3 определяли методами поляризационного сопротивления на приборе УК-1, поляризационных кривых, используя потенциостат ПИ-50 с программатором ПР-8 и гравиметрии по убыли массы образца после коррозионных испытаний. Отбраковку резко выделившихся данных и расчет доверительных интервалов проводили с использованием квантиль распределения Стьюдента  $P_{0,95}$ . Для оценки воспроизводимости результатов использовали величины стандартного (S) и относительного стан-

дартного ( $S_r$ ) отклонений единичных измерений при различных концентрациях и соотношениях ингибиторов.

Представляло интерес выявление влияния pH среды на степень защиты исследуемых ингибиторов. При уменьшении кислотности эффективность однокомпонентного ингибитора падает, тогда как двухкомпонентные полимерные ингибиторы во всем интервале pH проявляют высокую степень защиты. Установлено явление синергизма в двухкомпонентных ингибиторах на полимерной основе, особенно сильно проявляющийся в системах  $(NaPO_3)_n$ -унифлок и  $Ca_2P_2O_7$ -желатин при  $pH=7,9$  и температурном интервале  $20,40^\circ C$ .

Таблица 1. Результаты гравиметрического определения степени защиты двухкомпонентного ингибитора в фоновом растворе при различных pH

Ингибитор	pH	t, °C	K, (г/м <sup>2</sup> ·сут)	g	Z,%	Sr·10 <sup>-2</sup>
Na <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> -желатин	4	20	42,21	3,14	68,13	0,235
	6		5,39	20,52	95,13	0,034
	8		3,21	36,27	97,24	0,160
Na <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> -NaКМЦ	4		45,88	2,89	65,43	0,051
	6		6,33	17,76	94,37	0,094
	8		5,08	28,12	96,31	0,097
Ca <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> -унифлок	5		5,97	20,06	95,26	0,062
	7		2,48	36,14	97,64	0,007
	9		7,46	16,72	94,02	0,642

Исследование эффективности разработанных на кафедре физической и коллоидной химии Национального университета Узбекистана двухкомпонентных ингибиторов, проводилось на кафедре «Теплоэнергетика» Ташкентского государственного технического университета и на Шуртанском газохимическом комплексе (ПУз)

Результаты визуальных наблюдений показали, что при отсутствии добавок ионов дифосфатов, полиэлектролитов и хлористого цинка сталь корродирует локально.

Уже через 12–14 часов после погружения образцов в растворы на их поверхности появлялись отдельные очаги коррозии в виде пятен. За время опыта они увеличивались и покрывались «шапкой» продуктов коррозии. В присутствии добавок гидратированных дифосфатов и полиэлектролитов на поверхности образцов стали отмечалось образование плотных пленок светло-зеленого цвета.

Исследуемый ингибитор Na<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub> и его смеси с полиэлектролитами концентрации 0,001%, по данным десятисуточных испытаний проявляют высокие защитные

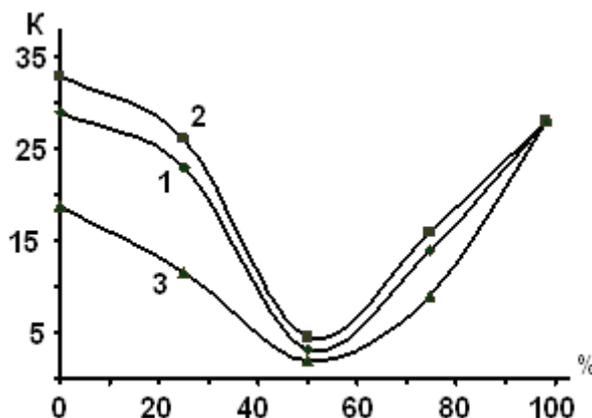


Рис. 2. Желатин-Na<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub> (1); NaКМЦ-Na<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub> (2); унифлок-Ca<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub> (3); C<sub>инг.</sub>=0,001%; pH=8,00

свойства от 92,56 до 93,42% при температуре 25°C, а у  $(\text{NaPO}_3)_n$  и его смесей с полиэлектролитами защитное действие также высокое и составляет от 87,45 до 94,27%. Ингибитор пирофосфат кальция и его смеси с полиэлектролитами проявляют высокие защитные свойства: от 92,89 до 93,37% при температуре 25°C. Гравиметрические исследования показали, что в стационарных условиях добавление раствора  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (экт) и ее смеси с полиэлектролитами приводит к снижению скорости коррозии стали по сравнению с фоном в 2–3 раза, что соответствует степени защиты от 53,71 до 67,81% и уменьшению отложений Ca в трубопроводах, что продлевает ресурс котлов, препятствует снижению теплопроизводительности водонагревателей и пропускной способности трубопроводов.

Проведены исследования по определению совместного действия ингибиторов и поиску их наиболее эффективных композиций. Результаты получены для смеси ингибиторов, относящихся к одной реакционной серии,

#### Литература:

1. Цуканова Т. В., Молгачева И. В. Ингибиторы для коррекционной обработки воды систем теплоснабжения — от лабораторных испытаний до промышленного внедрения // *Новости теплоснабжения* — № 2(174) 2015. с. 48.
2. А. Н. Феденко. Применение полифосфата натрия в химводоподготовке: особенности, практика и экономическая эффективность // *«Новости теплоснабжения»*, № 11, 2002. С. 29–30.
3. Холиков А. Ж., Акбаров Х. И., Тиллаев Р. С. Коррозия углеродистой стали и его защита ингибиторами полимерного типа // *«Энциклопедия инженера-химика»*. — Москва, 2008. — № 5, — С. 32–37.

## Информационные и коммуникационные составляющие процесса передачи знаний

Юлдашева Масуда Тухтасиновна, старший преподаватель  
Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова (Узбекистан)

Образование формирует личность — мыслящего и ответственного творца собственной жизни и гражданина страны. В свою очередь лишь человек, который мыслит, думает, может быть способен к изменениям, к инновациям, к восприятию современного мира. В чем же заключаются особенности инновационного образования, которое и может подготовить инновационного человека?

Образование имеет решающее значение для формирования интеллектуального потенциала любой страны, построения современного общества, получения знаний, необходимых для совершенствования всех сторон жизни. Однако не менее важную роль для устойчивого экономического и социального роста, повышения жизненного и культурного уровня населения имеют инновационные знания. Сегодня знания превратились в наиболее важный фактор экономического развития.

при их постоянной суммарной концентрации. Так, в экспериментах по защите стали от коррозии смесями полифосфатов и полимеров при их определенных соотношениях наблюдается синергизм действия ингибиторов (рис. 2).

В заключении можно отметить: проведенные испытания разработанных ингибиторов выявили, что двухкомпонентные ингибиторы  $(\text{NaPO}_3)_n$ -унифлок,  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ -желатин,  $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ -желатин и  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ -Na-КМЦ проявляют высокие защитные свойства в производственных условиях. Особенно высокий, превышающий на 8–10% защитный эффект используемого дорогостоящего импортного ингибитора NALKO (Германия), проявляют ингибиторы на основе унифлока.

Теоретические предпосылки и предлагаемые механизмы, на основе которых разработаны двухкомпонентные ингибиторы полимерного типа и методики определения их эффективности внедрены в учебный процесс.

Экономический рост сегодня является такой же мерой процесса накопления знаний, как и процесса накопления капитала. В развитых странах объемы капиталовложений в нематериальные активы, которые формируют базу знаний, а именно научно-исследовательские, конструкторские работы, образование и программное обеспечение для вычислительной техники, сопоставимы или даже превышают капиталовложение в физическое оборудование. Компании вкладывают не меньше трети своих инвестиций в базирующийся на знаниях нематериальный капитал, а именно в профессиональное обучение кадров, научные исследования, патенты, лицензирование, проектирование, маркетинг. В этом контексте могущественным фактором роста становится прибыль за счет расширения сферы использования высоких технологий и услуг. В высокотехнологических областях (электроника, телекоммуникации и т.п.) прибыль за счет расширения сферы

деятельности может быть более мощной силой, чем традиционная прибыль за счет расширения масштабов производства.

В мировой программной индустрии создание компьютерных систем сопровождается ростом трудоемкости их конструирования с одновременным ростом сложности. Большинство программных дополнений имеют особенности, которые зависят от предметной области, и это влияет на процессы их создания.

Компьютерные технологии получения (или ассимиляции) знаний являются важными составляющими информационных систем поддержки образовательных технологий и принятия решений в сфере менеджмента, к классу которых принадлежат и электронные средства обеспечения учебы.

Программные компоненты как реализация информационных технологий в рамках объектного моделирования систем рассматривают как методы, принадлежащих некоторому объекту. Программные методы определяются на основе анализа предметной области и должны содержать алгоритмы информационных процессов, которые осуществляются в этой области. Возможности современных автоматизированных систем позволяют строить персонализированные среды для персонала. Такие возможности обеспечат учета когнитивных персональных стилей восприятия информации и персональных уровней знаний при условии разработки соответствующих алгоритмов и программ.

Представим процесс передачи знаний в виде информационного потока сообщений в адрес респондента. Индивид не пассивно отражает действительность, а активно преобразует информацию о внешнем мире. Эти процессы охватывают феномен восприятия и категоризации, то есть обучение является процессом трансформации, результатом которого является присвоение знаний слушателем. Процесс присвоения знаний — это последовательность стадий переработки информации: восприятия информации, ее внутренняя переработка и хранение, применимость и оперативная доступность знаний и умений (рис. 1).

В деятельности индивида психология различает такие аспекты, как познания (когниция) и мотивация. Когнитивные процессы — это психические функции, обеспечивающие отражение предметов и их взаимосвязи. Мотивация означает общую готовность человека стремиться сознательно поставленных целей, даже если при этом приходится преодолевать трудности и препятствия. На образовательную, информационную по своей природе деятельности влияют как способности личности, так и готовность учиться, т.е. мотивация.

Иначе говоря, успешность этой деятельности определяется, с одной стороны, тем, что человек уже знает и умеет, а с другой тем, хочет ли он учиться. Поэтому различают:

- когнитивные переменные способности к обучению;
- мотивационные переменные параметры к обучению.



Рис. 1. Процесс приобретения умений

К когнитивным процессам принадлежат [1] восприятие, запоминание и воспроизведение, переработка мышления и решения задач. Способности человека проявляются и развиваются через актуализации когнитивных процессов. Характеристики когнитивных процессов поделим на детальные и интегральные. До детальных принадлежат характеристики отдельных когнитивных процессов

(объем; устойчивость внимания [2]; скорость заучивание; точность актуализации содержания памяти и т.д.

Используем схему информационного взаимодействия партнеров — участников учебного процесса, предложенную в работе [3] и показанную на рис. 2.

Трансформируем схему с компонентами учебного процесса так, как показано на рис. 3.

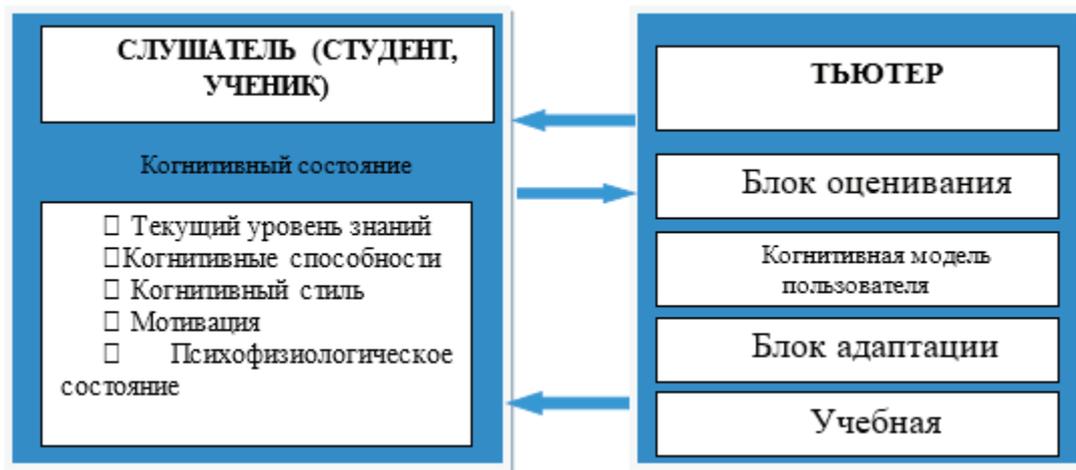


Рис. 2. Составляющие обучения

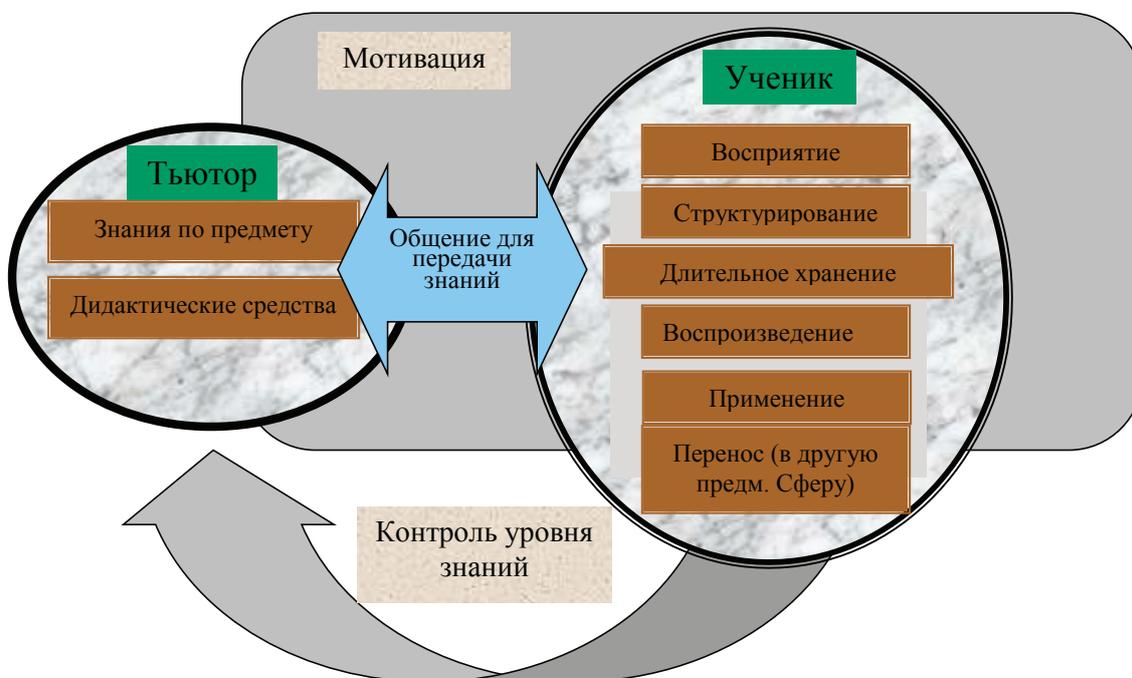


Рис. 3. Схема информационного взаимодействия тьютора и студента

Из рис. 3 видно, что процессы общения участников учебного процесса обеспечивают как передачу знаний, так и мониторинг успешности обучения.

Для реализации управления обучением в автоматизированных системах используют моделирования характеристик и состояния ученика [1], а также информационные базы для учебных воздействий и мониторинга успешности обучения.

Для автоматизированной системы контроля знаний необходимы:

- модели знаний участников обучения;
- модель общения для переноса знаний, которая обеспечит контроль истинности переданных элементов знаний, в том числе соответствие их структурам знаний коммуникантов.

В статье рассмотрено учебная деятельность как информационный процесс в контексте когнитивных процессов.

Литература:

1. Батыршин И. З., Недосекин А. А., Стецко А. А., Тарасов В. Б., Язенин А. В., Ярушкина Н. Г. Теория и практика нечетких гибридных систем // Под ред. Н. Г. Ярушкиной. — М.: Физматлит, 2006.

2. Протас Д. В. Методические материалы по созданию контента электронных учебных материалов / Отчет. — МГУ имени М. В. Ломоносова. — М., 2006. — с. 24.
3. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем / Учебник для вузов. — СПб, Изд-во «Питер», 2010. — 411 с.

# МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

Международный научный журнал

Выходит еженедельно

№ 13 (147) / 2017

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Главный редактор:**

Ахметов И. Г.

**Члены редакционной коллегии:**

Ахметова М. Н.  
Иванова Ю. В.  
Каленский А. В.  
Куташов В. А.  
Лактионов К. С.  
Сараева Н. М.  
Абдрасилов Т. К.  
Авдеюк О. А.  
Айдаров О. Т.  
Алиева Т. И.  
Ахметова В. В.  
Брезгин В. С.  
Данилов О. Е.  
Дёмин А. В.  
Дядюн К. В.  
Желнова К. В.  
Жуйкова Т. П.  
Жураев Х. О.  
Игнатова М. А.  
Калдыбай К. К.  
Кенесов А. А.  
Коварда В. В.  
Комогорцев М. Г.  
Котляров А. В.  
Кузьмина В. М.  
Курпаяниди К. И.  
Кучерявенко С. А.  
Лескова Е. В.  
Макеева И. А.  
Матвиенко Е. В.  
Матроскина Т. В.  
Матусевич М. С.  
Мусаева У. А.  
Насимов М. О.  
Паридинова Б. Ж.  
Прончев Г. Б.  
Семахин А. М.  
Сенцов А. Э.  
Сенюшкин Н. С.  
Титова Е. И.  
Ткаченко И. Г.

Фозилов С. Ф.

Яхина А. С.

Ячинова С. Н.

**Международный редакционный совет:**

Айрян З. Г. (Армения)  
Арошидзе П. Л. (Грузия)  
Атаев З. В. (Россия)  
Ахмеденов К. М. (Казахстан)  
Бидова Б. Б. (Россия)  
Борисов В. В. (Украина)  
Велковска Г. Ц. (Болгария)  
Гайич Т. (Сербия)  
Данатаров А. (Туркменистан)  
Данилов А. М. (Россия)  
Демидов А. А. (Россия)  
Досманбетова З. Р. (Казахстан)  
Ешиев А. М. (Кыргызстан)  
Жолдошев С. Т. (Кыргызстан)  
Игисинов Н. С. (Казахстан)  
Кадыров К. Б. (Узбекистан)  
Кайгородов И. Б. (Бразилия)  
Каленский А. В. (Россия)  
Козырева О. А. (Россия)  
Колпак Е. П. (Россия)  
Курпаяниди К. И. (Узбекистан)  
Куташов В. А. (Россия)  
Лю Цзюань (Китай)  
Малес Л. В. (Украина)  
Нагервадзе М. А. (Грузия)  
Прокопьев Н. Я. (Россия)  
Прокофьева М. А. (Казахстан)  
Рахматуллин Р. Ю. (Россия)  
Ребезов М. Б. (Россия)  
Сорока Ю. Г. (Украина)  
Узаков Г. Н. (Узбекистан)  
Хоналиев Н. Х. (Таджикистан)  
Хоссейни А. (Иран)  
Шарипов А. К. (Казахстан)

**Руководитель редакционного отдела:** Кайнова Г. А.

**Ответственные редакторы:** Осянина Е. И., Вейса Л. Н.

**Художник:** Шишков Е. А.

**Верстка:** Бурьянов П. Я., Голубцов М. В., Майер О. В.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

**АДРЕС РЕДАКЦИИ:**

**почтовый:** 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231;

**фактический:** 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: [info@moluch.ru](mailto:info@moluch.ru); <http://www.moluch.ru/>

**Учредитель и издатель:**

ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2072-0297

Подписано в печать 12.04.2017. Тираж 500 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, 25