



Магистратура ТУСУР - это

- Выбор любой магистерской программы независимо от профиля ранее полученного образования;
- Магистерская подготовка на базе инновационных научно-образовательных центров с использованием современных образовательных технологий;
- Возможность участия в реальных групповых проектах в процессе обучения или ведения собственного проекта в студенческом бизнес-инкубаторе;
- Возможность построения собственного бизнеса в процессе обучения, индивидуальная траектория подготовки каждого магистра, ориентированная на работодателя;
- Академические обмены и стажировки в России и за рубежом.

Приглашаем Вас на обучение по направлениям магистерской подготовки:

Радиотехника
Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Информатика и вычислительная техника
Управление в технических системах
Прикладная математика и информатика
Программная инженерия
Государственное и муниципальное управление
Бизнес-информатика
Электроника и нанoeлектроника
Фотоника и оптоинформатика
Экономика
Менеджмент
Мехатроника и робототехника
Инноватика

634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, каб. 129
Тел.: (3822) 900-100
8-800-775-9025 (звонок по России бесплатный)

E-mail: onir@main.tusur.ru
Сайт: magistrant.tusur.ru



TUSUR

НАУЧНАЯ СЕССИЯ ТУСУР–2016



**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ
И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
25–27 мая 2016 г. (в шести частях)**

Часть 4

г. Томск

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)»

НАУЧНАЯ СЕССИЯ ТУСУР–2016

**Материалы
Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
«Научная сессия ТУСУР–2016»**

25–27 мая 2016 г., г. Томск

В шести частях

Часть 4

**В-Спектр
2016**

УДК 621.37/.39+681.518 (063)

ББК 32.84я431+32.988я431

Н 34

Н 34 Научная сессия ТУСУР–2016: материалы Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 25–27 мая 2016 г. – Томск: В-Спектр, 2015: в 6 частях. – Ч. 4. – 256 с.

ISBN 978-5-91191-337-3

ISBN 978-5-91191-341-0 (Ч. 4)

Материалы Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых посвящены различным аспектам разработки, исследования и практического применения радиотехнических, телевизионных и телекоммуникационных систем и устройств, сетей электро- и радиосвязи, вопросам проектирования и технологии радиоэлектронных средств, аудиовизуальной техники, бытовой радиоэлектронной аппаратуры, а также автоматизированных систем управления и проектирования. Рассматриваются проблемы электроники СВЧ- и акустооптоэлектроники, нанофотоники, физической, плазменной, квантовой, промышленной электроники, радиотехники, информационно-измерительных приборов и устройств, распределенных информационных технологий, вычислительного интеллекта, автоматизации технологических процессов, в частности в системах управления и проектирования, информационной безопасности и защиты информации. Представлены статьи по математическому моделированию в технике, экономике и менеджменте, антикризисному управлению, правовым проблемам современной России, автоматизации управления в технике и образовании, а также работы, касающиеся социокультурных проблем современности, экологии, мониторинга окружающей среды и безопасности жизнедеятельности.

УДК 621.37/.39+681.518 (063)

ББК 32.84я431+32.988я431

*Конференция проводится при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ)
в рамках Конкурса научных проектов организации российских
и международных молодежных научных мероприятий,
проект № 16-37-10147*

ISBN 978-5-91191-337-3

ISBN 978-5-91191-341-0 (Ч. 4)

© Том. гос. ун-т систем управления
и радиоэлектроники, 2016

**Международная
научно-техническая конференция
студентов, аспирантов и молодых ученых
«Научная сессия ТУСУР–2016»
25–27 мая 2016 г.**

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

- Шелупанов А.А. – председатель, ректор ТУСУРа, директор Института системной интеграции и безопасности, председатель правления Томского профессорского собрания, д.т.н., проф.;
- Шурыгин Ю.А. – заместитель председателя Программного комитета, первый проректор, зав. каф. КСУП, д.т.н., проф.;
- Мещеряков Р.В. – заместитель председателя Программного комитета, проректор по научной работе и инновациям ТУСУРа, зав. каф. БИС, д.т.н., проф.;
- Агеев Е.Ю., начальник научного управления, к.т.н.;
- Бабур-Карателли Г.П., к.т.н., PhD (TU Delft), научный сотрудник каф. ТОР ТУСУРа;
- Беляев Б.А., зав. лаб. электродинамики и СВЧ-электроники Ин-та физики СО РАН, д.т.н., г. Красноярск;
- Васильковская Н.Б., доцент каф. экономики, к.э.н., доцент;
- Газизов Т.Р., зав. каф. ТУ, д.т.н.;
- Голиков А.М., доцент каф. РТС, к.т.н.;
- Грик Н.А., зав. каф. ИСР, д.и.н., проф.;
- Давыдова Е.М., декан ФБ, доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.;
- Демидов А.Я., зав. каф. ТОР, к.ф.-м.н., доцент;
- Дмитриев В.М., зав. каф. МиСА, д.т.н., проф.;
- Дробот П.Н., доцент каф. УИ, к.ф.-м.н.;
- Еханин С.Г., проф. каф. КУДР, д.ф.-м.н., доцент;
- Ехлаков Ю.П., зав. каф. АОИ, д.т.н., проф.;
- Зариковская Н.В., доцент каф. ЭМИС, к.ф.-м.н., доцент;
- Карателли Д., PhD (Sapienza University of Rome), технический директор компании «The Antenna Company Nederland B.V.»;
- Карташев А.Г., проф. каф. РЭТЭМ, д.б.н., проф.;
- Катаев М.Ю., проф. каф. АСУ, д.т.н., проф.;
- Коцубинский В.П., зам. зав. каф. КСУП, доцент каф. КСУП, к.т.н., доцент;
- Лощилов А.Г., зав. каф. КУДР, начальник СКБ «Смена» ТУСУРа, к.т.н.;
- Лукин В.П., зав. лаб. когерентной и адаптивной оптики ИОА СО РАН, почетный член Американского оптического общества, д.ф.-м.н., проф., г. Томск;
- Малюк А.А., проф. каф. «Кибербезопасность» НИЯУ МИФИ, к.т.н., г. Москва;
- Малютин Н.Д., начальник ОПП ТУСУР, д.т.н., проф.;
- Михальченко Г.Я., директор НИИ ПрЭ, д.т.н., проф.;
- Мицель А.А., проф. каф. АСУ, д.т.н., проф.;
- Мозгунов А.В., начальник ОНИР,
- Пустынский И.Н., проф. каф. ТУ, заслуженный деятель науки и техники РФ, д.т.н., проф.;
- Разинкин В.П., проф. каф. ТОР НГТУ, д.т.н., проф., г. Новосибирск;
- Семенов Э.В., проф. каф. РЗИ, д.т.н., доцент;

- Соколовская Н.С., доцент каф. УП, зам. декана ЮФ по НИР, к.ю.н.;
- Сулова Т.И., декан ГФ, зав. каф. ФиС, д.ф.н., проф.;
- Троян П.Е., зав. каф. ФЭ, д.т.н., проф.;
- Ходашинский И.А., проф. каф. КИБЭВС, д.т.н., проф.;
- Шارانгович С.Н., проф., зав. каф. СВЧКР, к.ф.-м.н.;
- Шарыгин Г.С., проф. каф. РТС, д.т.н., проф.;
- Шостак А.С., проф. каф. КИПР, д.т.н.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

- Мещеряков Р.В. – председатель Организационного комитета, проректор по научной работе и инновациям ТУСУРа, зав. каф. БИС, д.т.н., проф.;
- Агеев Е.Ю., начальник научного управления, к.т.н.;
- Коротина Т.Ю., заведующая аспирантурой и докторантурой, к.т.н.;
- Медовник А.В., председатель Совета молодых ученых, доцент каф. физики, к.т.н.;
- Юрченкова Е.А., вед. инженер ОППО, к.х.н.

СЕКЦИИ КОНФЕРЕНЦИИ

Секция 1. Радиотехника и связь.

Подсекция 1.1. Радиотехнические системы и распространение радиоволн. Председатель секции – Шарыгин Герман Сергеевич, проф. каф. РТС, д.т.н., проф.; зам. председателя – Тисленко Владимир Ильич, проф. каф. РТС, д.т.н., проф.

Подсекция 1.2. Проектирование и эксплуатация радиоэлектронных средств. Председатель секции – Шостак Аркадий Степанович, проф. каф. КИПР, д.т.н.; зам. председателя – Озёркин Денис Витальевич, декан РКФ, зав. каф. КИПР, к.т.н., доцент.

Подсекция 1.3. Радиотехника. Председатель секции – Семенов Эдуард Валерьевич, проф. каф. РЗИ, д.т.н., доцент; зам. председателя – Артищев Сергей Александрович, инженер каф. КУДР, к.т.н.

Подсекция 1.4. Аудиовизуальная техника, бытовая радиоэлектронная аппаратура и сервис. Председатель секции – Пустынский Иван Николаевич, проф. каф. ТУ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Костевич Анатолий Геннадьевич, доцент каф. ТУ НИЧ, к.т.н.

Подсекция 1.4.1. Аудиовизуальная техника и цифровое телерадиовещание. Председатель секции – Пустынский Иван Николаевич, проф. каф. ТУ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Костевич Анатолий Геннадьевич, доцент каф. ТУ, к.т.н., с.н.с.

Подсекция 1.4.2. Информационный сервис. Председатель секции – Идрисов Фарит Фатыхович, проф. каф. ТУ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Семиглазов Вадим Анатольевич, доцент каф. ТУ, к.т.н.

Подсекция 1.5. Инфокоммуникационные технологии и системы широкополосного беспроводного доступа. Председатель секции – Демидов Анатолий Яковлевич, зав. каф. ТОР, к.ф.-м.н.; зам. председателя – Гельцер Андрей Александрович, доцент каф. ТОР, к.т.н.

Подсекция 1.6. Интеллектуальные системы проектирования технических устройств. Председатель секции – Шурыгин Юрий Алексеевич, первый проректор, зав. каф. КСУП, д.т.н., проф.; зам. председателя – Черкашин Михаил Владимирович, доцент каф. КСУП, к.т.н., доцент.

Секция 2. Электроника и приборостроение.

Подсекция 2.1. Проектирование биомедицинских электронных и нанoeлектронных средств. Председатель секции – Еханин Сергей Георгиевич, проф. каф. КУДР, д.ф.-м.н., доцент; зам. председателя – Романовский Михаил Николаевич, доцент каф. КУДР, к.т.н., доцент.

Подсекция 2.2. Разработка контрольно-измерительной аппаратуры. Председатель секции – Лошилов Антон Геннадьевич, зав. каф. КУДР, начальник СКБ «Смена», к.т.н.; зам. председателя – Убайчин Антон Викторович, с.н.с. СКБ «Смена», к.т.н.

Подсекция 2.3. Физическая и плазменная электроника. Председатель секции – Троян Павел Ефимович, зав. каф. ФЭ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Смирнов Серафим Всеволодович, проф. каф. ФЭ, д.т.н., проф.

Подсекция 2.4. Промышленная электроника. Председатель секции – Михальченко Геннадий Яковлевич, директор НИИ ПрЭ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Семёнов Валерий Дмитриевич, проф. каф. ПрЭ, к.т.н.

Подсекция 2.5. Оптические информационные технологии, нанофотоника и оптоэлектроника. Председатель секции – Шарангович Сергей Николаевич, проф., зав. каф. СВЧиКР, к.ф.-м.н.; зам. председателя – Буримов Николай Иванович, зав. УНЛ СВЧ микроэлектроники, доцент каф. ЭП, к.т.н.

Подсекция 2.6. Электромагнитная совместимость радиоэлектронной аппаратуры. Председатель секции – Газизов Тальгат Рашитович, зав. каф. ТУ, д.т.н.; зам. председателя – Куксенко Сергей Петрович, доцент каф. ТУ, к.т.н.

Секция 3. Информационные технологии и системы.

Подсекция 3.1. Интегрированные информационно-управляющие системы. Председатель секции – Катаев Михаил Юрьевич, проф. каф. АСУ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Суханов Александр Яковлевич, доцент каф. АСУ, к.т.н.

Подсекция 3.2. Распределённые информационные технологии и системы. Председатель секции – Ехлаков Юрий Поликарпович, зав. каф. АОИ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Сенченко Павел Васильевич, декан ФСУ, доцент каф. АОИ, к.т.н., доцент.

Подсекция 3.3. Автоматизация управления в технике и образовании. Председатель секции – Дмитриев Вячеслав Михайлович, зав. каф. МиСА, д.т.н., проф.; зам. председателя – Ганджа Тарас Викторович, доцент каф. МиСА, к.т.н.

Подсекция 3.4. Моделирование в естественных и технических науках. Председатель секции – Зариковская Наталья Вячеславовна, доцент каф. ЭМИС, к.ф.-м.н., доцент; зам. председателя – Колотаев Илья Владимирович, разработчик ООО «СибирьСофтПроект».

Подсекция 3.5. Вычислительный интеллект. Председатель секции – Ходашинский Илья Александрович, проф. каф. КИБЭВС, д.т.н., проф.; зам. председателя – Сарин Константин Сергеевич, ассистент каф. КИБЭВС.

Подсекция 3.6. Современные библиотечные технологии. Председатель секции – Абдрахманова Марина Викторовна, директор библиотеки ТУСУРа; зам. председателя – Карауш Александр Сергеевич, доцент каф. РЗИ, к.т.н.

Подсекция 3.7. Молодежные инновационные научные и научно-технические проекты. Председатель секции – Дробот Павел Николаевич, доцент каф. УИ, к.ф.-м.н., доцент; зам. председателя – Нариманова Гуфана Нурлабековна, зав. каф. УИ, к.ф.-м.н., доцент.

Подсекция 3.8. Разработка программного обеспечения. Председатель секции – Гордиевских Вячеслав Валерьевич, генеральный директор ООО «СибирьСофтПроект»; зам. председателя – Пономарев Алексей Анатольевич, руководитель проектного офиса ООО «СибирьСофтПроект», к.т.н.

Подсекция 3.9. Инструментальные средства поддержки автоматизированного проектирования и управления. Председатель секции – Коцубинский Владислав Петрович, доцент каф. КСУП, к.т.н., доцент; зам. председателя – Хабибулина Надежда Юрьевна, доцент каф. КСУП, к.т.н., доцент.

Секция 4. Информационная безопасность.

Подсекция 4.1. Методы и системы защиты информации. Информационная безопасность. Председатель секции – Шелупанов Александр Александрович, ректор ТУСУРа, директор ИСИБ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Давыдова Елена Михайловна, декан ФБ, доцент каф. КИБЭВС, к.т.н.

Подсекция 4.2. Радиоэлектронные системы передачи информации и средства их защиты. Председатель секции – Голиков Александр Михайлович, доцент каф. РТС, к.т.н.; зам. председателя – Бернгардт Александр Самуилович, доцент каф. РТС, к.т.н.

Секция 5. Экономика, управление, социальные и правовые проблемы современности.

Подсекция 5.1. Моделирование в экономике. Председатель секции – Мицель Артур Александрович, проф. каф. АСУ, д.т.н., проф.; зам. председателя – Грибанова Екатерина Борисовна, доцент каф. АСУ, к.т.н.

Подсекция 5.2. Информационные системы в экономике. Председатель секции – Исакова Анна Ивановна, доцент каф. АСУ, доцент, к.т.н.; зам. председателя – Григорьева Марина Викторовна, доцент каф. АСУ, доцент, к.т.н.

Подсекция 5.3. Экономика и управление. Председатель секции – Васильковская Наталья Борисовна, доцент каф. экономики, к.э.н., доцент; зам. председателя – Цибульников Валерия Юрьевна, доцент каф. экономики.

Подсекция 5.4. Современные социокультурные технологии в организации работы с молодежью. Председатель секции – Суслова Татьяна Ивановна, декан ГФ, зав. каф. ФиС, д.ф.н., проф.; зам. председателя – Орлова Вера Вениаминовна, д.соц.н., проф. каф. ФиС, директор НОЦ «СГТ».

Подсекция 5.5. Актуальные проблемы социальной работы в современном обществе. Председатель секции – Грик Николай Антонович, зав. каф. ИСР, д.и.н., проф.; зам. председателя – Куренков Артем Валериевич, старший преподаватель каф. ИСР, к.и.н.

Подсекция 5.6. Правовые проблемы современной России. Председатель секции – Соколовская Наталья Сергеевна, доцент каф. УП, зам. декана ЮФ по НИР, к.ю.н.; зам. председателя – Хаминов Дмитрий Викторович, зам. декана по УР ЮФ, зав. каф. ТП, к.ю.н.

Секция 6. Экология и мониторинг окружающей среды. Безопасность жизнедеятельности. Председатель секции – Карташев Александр Георгиевич, проф. каф. РЭТЭМ, д.б.н., проф.; зам. председателя – Денисова Татьяна Владимировна, доцент каф. РЭТЭМ, к.б.н.

Секция 7. Открытия. Творчество. Проекты. (Секция для школьников). Председатель секции – Мозгунов Алексей Викторович, начальник ОНПР.

Адрес оргкомитета:

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 40,

ГОУ ВПО «ТУСУР»

Научное управление (НУ), к. 205

Тел.: 8-(382-2) 701-524, 701-582

E-mail: nstusur@main.tusur.ru

1-й том – 1-я секция (7 подсекций);

2-й том – 2-я секция (6 подсекций);

3-й том – 3-я секция (1–5 подсекции);

4-й том – 3-я секция (6–9 подсекции);

5-й том – 4, 6, 7-я секции (2 подсекции в 4-й, по 1-й в 6 и 7-й);

6-й том – 5-я секция (6 подсекций)

Генеральный спонсор конференции – АО «ПКС Миландр»



АО «ПКС Миландр»
124498, г. Москва, Зеленоград,
Георгиевский проспект, дом 5

Т.: 495 981 5433
Ф.: 495 981 5436
www.milandr.ru

АО «ПКС Миландр» (г. Зеленоград) является одним из ведущих предприятий радиоэлектронного комплекса России, деятельность которого связана с разработкой и производством изделий микроэлектроники и приборов на их основе. В настоящее время «Миландр» обеспечивает разработку высокоинтегрированных микросхем с проектными нормами до 0,065 мкм.

АО «ПКС Миландр» выполнило более 200 НИОКР в интересах предприятий радиоэлектронной промышленности РФ. Номенклатурная линейка «Миландра» составляет более 300 типоназваний микросхем (микроконтроллеры, микропроцессоры, радиочастотные микросхемы, микросхемы проводных интерфейсов, микросхемы управления питанием), которые широко используются российскими предприятиями оборонно-промышленного комплекса. Одним из конкурентных преимуществ компании является наличие собственного сборочного производства, позволяющего выполнять полный комплекс измерений параметров микросхем с последующей их установкой в металлокерамические (для спецприменений) или пластмассовые корпуса, а также Испытательного технического центра микроприборов, осуществляющего измерения, анализ и испытания микросхем. В числе постоянных заказчиков на выполнение работ по проектированию, изготовлению и поставке микроэлектронных изделий значатся российские центры проектирования, научно-исследовательские институты, приборостроительные предприятия и объединения. Компания постоянно расширяет географию и сферу научно-технического сотрудничества, заключая долгосрочные договоры с научными учреждениями России, СНГ и зарубежными научными организациями. Поставка изделий осуществляется в адрес более 800 предприятий радиоэлектронной промышленности.

В 2014 г. АО «ПКС Миландр» совместно с Томским государственным университетом систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) и Томским государственным архитектурно-строительным университетом (ТГАСУ) одержали победу в конкурсе по созданию высокотехнологичного производства интеллектуальных приборов энергетического учета, разработанных и изготовленных на базе

отечественных микроэлектронных компонентов, и гетерогенной автоматизированной системы мониторинга потребляемых энерго-ресурсов на их основе, выполняемом по Постановлению Правительства Российской Федерации № 218. Для выполнения работ по комплексному проекту АО «ПКК Миландр» и ТУСУР открыли Центр системного проектирования. В Центре системного проектирования, созданном на базе ТУСУРа, разрабатывается программное обеспечение для интеллектуальных приборов энергоучёта и комплексной системы автоматизированного сбора и обработки информации. Результаты работ Центра системного проектирования будут не только внедряться в производство, но и активно использоваться в учебном процессе ТУСУРа. Широкое внедрение совместных разработок АО «ПКК Миландр», ТУСУРа и ТГАСУ позволит снизить затраты населения за тепло и электроэнергию на 15–20 %.

Также АО «ПКК Миландр» активно проводит различные программы по взаимодействию с вузами: предоставляет вузам оборудование собственного производства и методические пособия для проведения практических занятий на все время сотрудничества. По окончании курсов проводится аттестация студентов, по результатам которой самые выдающиеся студенты получают сертификаты. Проект реализуется под эгидой импортозамещения, позволяет студентам российских вузов приобрести навыки работы с отечественной элементной базой и иметь преимущество при трудоустройстве в ведущие приборостроительные предприятия России.

В 2016 г. в ТУСУРе создана базовая кафедра микроэлектроники, информационных технологий и управляющих систем (МИТУС) с применением дистанционного обучения, которая сможет решать приоритетные задачи по интеграции образования и науки в производство. Компания нацелена на то, чтобы выпускники кафедры стали незаменимыми сотрудниками различных предприятий радиоэлектронной промышленности и были востребованными специалистами на современном рынке труда. Для этого АО «ПКК Миландр» предоставит своей кафедре самую актуальную материально-методическую базу и обеспечит другими возможными ресурсами компании.

Спонсор конференции – ООО «Кейсайт Текнолоджиз»



ООО «Кейсайт Текнолоджиз» 495 797 3900 Т
Россия, 115054, г. Москва 495 797 3902 Ф
Космодамианская наб., 52, эт. 3 www.keysight.ru

Keysight Technologies – мировой технологический лидер на рынке контрольно-измерительных решений для электронной, оборонной, аэрокосмической и телекоммуникационной промышленности.

Как самостоятельная компания, Keysight Technologies была образована в 2014 г. в результате стратегического разделения компании Agilent Technologies, которая, в свою очередь, до 1999 г. входила в корпорацию Hewlett-Packard. Первый измерительный прибор под маркой Hewlett-Packard был выпущен более 75 лет назад.

В настоящий момент компания Keysight Technologies предоставляет самый широкий на рынке спектр лабораторных, модульных и портативных контрольно-измерительных приборов, в т.ч. оборудование для радиоизмерений (генераторы сигналов, анализаторы сигналов, анализаторы цепей), осциллографы и приборы общего назначения (мультиметры, источники питания, генераторы импульсов, системы сбора данных, логические анализаторы, ручные приборы), решения для тестирования телекоммуникаций, а также системы автоматизированного проектирования и моделирования электронных устройств.

В России приборы Keysight Technologies, ранее производимые под маркой Hewlett-Packard/Agilent, используются уже более 45 лет и по праву считаются наиболее точным и надежным контрольно-измерительным оборудованием на рынке.

Российский офис компании Keysight Technologies предлагает своим клиентам локальную техническую и сервисную поддержку, техническую документацию на русском языке. Для серий малогабаритных осциллографов, генераторов сигналов и анализаторов спектра разработаны русскоязычные интерфейсы пользователя. На большинство приборов есть сертификаты об утверждении типа средств измерений. На постоянной основе ведется работа по включению в Госреестр новых приборов Keysight Technologies.

Среди крупнейших заказчиков Keysight Technologies в России ведущие научно-исследовательские институты, конструкторские бюро, вузы, крупнейшие операторы связи.

В 2012 г. компания Keysight Technologies открыла два дополнительных региональных офиса в России – в Приволжском и Сибирском федеральных округах. В 2013 г. дополнительный офис открыт в Ростове-на-Дону, в 2014 г. – в Санкт-Петербурге.

Информация о компании Keysight Technologies доступна в сети Интернет по адресу: www.keysight.ru

Генеральный директор ООО «Кейсайт Текнолоджиз» – Смирнова Галина Владимировна.

Спонсор конференции – Группа компаний «Научное оборудование»



Группа компаний
«Научное оборудование»

630128, Россия,

г. Новосибирск,

ул. Инженерная, 4а, оф. 212

Т.: 383 330 8295,

495 975 9295

www.spegroup.ru

Группа компаний «Научное оборудование» была образована в 1999 г. Основное направление деятельности компании – снабжение высокотехнологичным оборудованием учебных, научно-исследовательских и промышленных предприятий Сибири и Дальнего Востока России.

Мы анализируем задачи заказчика, подбираем оборудование под каждый конкретный случай, осуществляем поставку оборудования, а также оказываем технологическую и методологическую поддержку, гарантийный и послегарантийный ремонт. Некоторые наши заказчики доверяют нам полное закрытие всех потребностей своих лабораторий и в оборудовании, и в расходных материалах.

В штате компании состоят высококвалифицированные технические специалисты с собственным опытом научной работы. Наши специалисты регулярно знакомятся с новинками оборудования, с новыми подходами в приборостроении, посещают международные выставки и обучающие семинары от производителей. Для каждой задачи заказчика мы можем предложить самое современное решение. Существующие рабочие связи со многими лабораториями СО РАН позволяют оперативно привлекать к решению задач заказчика профильных научных специалистов. Кроме того, мы сами организуем мастер-классы и семинары, на которых наши заказчики имеют уникальную возможность попробовать новейшее оборудование для решения своих задач.

У нас налажены партнерские отношения со многими ведущими мировыми производителями научного и технологического оборудования как в России, так и за рубежом. У компании есть свой инженерный департамент; в случае необходимости мы можем самостоятельно разработать решение непосредственно под задачу заказчика.

Нашими заказчиками являются все академические институты Сибирского отделения Российской Академии Наук, многие про-

мышленные предприятия, технологические компании, учебные заведения высшего образования Сибирского и Дальневосточного регионов.

Кроме деятельности по поставке и разработке оборудования, мы участвуем в продвижении разработок институтов СО РАН на внешний рынок, организуем совместные проекты институтов СО РАН с разными организациями по разработке конкретных технологических и наукоёмких решений.

Мы видим своей целью построение долгосрочных взаимовыгодных отношений с каждым нашим заказчиком.

Спонсор конференции – АО «НПФ «Микран»



АО «НПФ «Микран»
634041, г. Томск,
проспект Кирова, 51д

Т.: 3822 90 0029;
3822 42 3615
<http://www.micran.ru>

Научно-производственная фирма «Микран» создана 17 апреля 1991 года в г. Томске, с 30 апреля 2008 года – закрытое акционерное общество «Научно-производственная фирма «Микран», с 11 сентября 2015 года – Акционерное общество.

НПФ «Микран» – одно из ведущих российских предприятий в области разработки и промышленного производства СВЧ-радиоэлектроники. Работая на рынке высоких технологий с 1991 г., «Микран» создает широкий спектр продукции: от электронных компонентов, узлов и модулей на их основе до различной телекоммуникационной, радиолокационной и измерительной аппаратуры. «Микран» – компания полного производственного цикла – оперативно реагирует на потребности рынка, внедряет инновационные разработки, контролирует процесс создания технологии и передачи ее в производство, отслеживает качество выпускаемых изделий. Сейчас у «Микрана» более 1000 клиентов в России и за ее пределами, а география заказов распространяется от СНГ до стран Юго-Восточной Азии и Латинской Америки. Неслучайно предприятие отмечено высшей наградой Российской торгово-промышленной палаты «Золотой Меркурий».

Объем реализации продукции, работ и услуг в 2014 г. по ЗАО «НПФ «Микран» составил 2,6 млрд руб. (без НДС). Выпуск высокотехнологичной продукции компанией растет из года в год: в 2012 г. – 1 млрд рублей, в 2013 году – 2 млрд рублей, за 2015 г. достигнуто 3,5 млрд. рублей. По итогам российского рейтинга «ТехУспех–2013», «ТехУспех-2014» и «ТехУспех–2015» «Микран» вошел в «ТОП-30» быстроразвивающихся высокотехнологичных компаний (16-е место по России, 1-е – в Сибири), а в номинации «Самые инновационные предприятия России» занял 2-е место в рейтинге «ТехУспех-2014» и 5-е место в рейтинге «ТехУспех–2015».

Сдан в эксплуатацию в марте 2015 г. завод радиоэлектронной аппаратуры им. В.Я. Гюнтера (основатель компании, почетный гражданин города Томска) площадью 15 тыс. м² (рассчитан на 950 работающих) с собственным автономным энергоцентром, работающим в режиме «тригенерация» (на входе – газ, на выходе – электроэнергия, технологические тепло и холод).

Увеличение производственных площадей до 28 тыс м² позволит «Микрану» резко расширить свои возможности по выпуску продукции по четырем ключевым направлениям предприятия (СВЧ-модули, телекоммуникационное, радиоизмерительное и радиолокационное оборудование и системы). Следует отметить, что направления развития «Микрана» соответствуют четырем из пяти приоритетных направлений развития науки и техники страны, определенных Президентом России в 2010 году.

Одна из уникальных особенностей компании – она занимается как разработкой и производством СВЧ-электронной компонентной базы (ЭКБ), так и законченных систем на её основе. «Микран» планирует строительство на южной площадке Томской особой экономической зоны технико-внедренческого типа фабрики монолитных интегральных схем (корпус площадью 4280 м²) на долгосрочно арендуемой территории площадью 3,9 га. Это позволит в условиях санкций обеспечить ЭКБ не только нужды своего производства, но и осуществить реальное импортозамещение для многих предприятий страны. Минпромторг России в течение ряда лет подтверждает «Микрану» статус телекоммуникационного оборудования российского происхождения (приказ от 27.10.2014 № 2153 по базовым станциям и трансляторам сетей радиодоступа WiMiC и приказ от 24.03.2015 № 558 по цифровым радиорелейным станциям «МИК-РЛ»). Это позволяет предприятию обеспечивать в порядке импортозамещения поставки оборудования силовым структурам, сотовым операторам и нефтегазовому комплексу, занимая нишу в 60% от российского производства телекоммуникационной аппаратуры.

ТУСУР – базовый университет для НПФ «Микран», которая была создана в рамках одной из его лабораторий. Наше предприятие связывает с вузом и НИИ систем электрической связи всеобъемлющий мост по подготовке высококлассных специалистов в области связи. Совместно с ТУСУРом проводились две крупные работы по Постановлению Правительства № 218, осуществляется сотрудничество по грантам Минобрнауки России. Компания также оказала содействие вузу при создании Научно-образовательного центра в «Технопарке». «Микран» для студентов ТУСУРа, специализирующихся в области СВЧ-электроники, создал именную стипендию основателя фирмы В.Я. Гюнтера в размере 10 тысяч рублей. Эту стипендию уже получили 45 студентов старших курсов. В «Микране» на сегодняшний день работает 1650 сотрудников, 600

из них – выпускники ТУСУРа, в том числе три доктора наук и 19 кандидатов.

В последние годы резко расширяется сотрудничество с ОАО «Газпром» в рамках дорожной карты, утвержденной руководством «Газпрома» и администрацией Томской области. В 2011 году «Микран» своим оборудованием обеспечил цифровую радиорелейную линию на газопроводе на полуострове Камчатка длиной в 450 км. Всего на предприятия ОАО «Газпром» «Микраном» поставлено более 500 цифровых радиорелейных станций «МИК-РЛ».

Руководство «Газпрома» доверяет «Микрану» поставку его телекоммуникационной аппаратуры высокоскоростной цифровой радиорелейной связи на строящийся магистральный газопровод «Сила Сибири». Такое же оборудование может быть поставлено и на МГ «Алтай» и на имеющуюся сеть газопроводов в порядке импортозамещения. «Микран» на собственные средства разработал для ОАО «Газпром» подвижный пункт управления с узлом связи (ППУ) на базе 3-осного КАМАЗа для обеспечения оперативной связью строителей и ремонтников газопроводов и готовится обеспечить его серийное производство под заказы «Газпрома». На таких же условиях разработана и прошла испытания в ООО «Газпром Трансгаз Томск» интегрированная система безопасности (твердотельный широкополосный радар в блоке с цифровой радиорелейной станцией, обеспечивающей передачу от видеоинфракрасных камер данных наблюдения за периметром охраняемой зоны в автономном режиме до 50 км). Эта система полезна «Газпрому» для контроля за безопасностью газохранилищ и газопроводов, в т.ч. и при их строительстве и эксплуатации.

НПФ «Микран» включена в Реестр инновационно-активных организаций и Перечень системообразующих предприятий Томской области, приказом Минпромторга России от 29.02.2016 № 508 научно-производственная фирма «Микран» включена в Перечень организаций, оказывающих существенное влияние на отрасли промышленности и торговли.

Деятельность АО «НПФ «Микран» соответствует целям, задачам и индикаторам государственных программ в Российской Федерации и отраслевых стратегий.

СЕКЦИЯ 3

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И СИСТЕМЫ**

ПОДСЕКЦИЯ 3.6

СОВРЕМЕННЫЕ БИБЛИОТЕЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Председатель – Абдрахманова М.В., директор
библиотеки ТУСУРа;
зам. председателя – Карауш А.С., доцент каф. РЗИ, к.т.н.*

ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПОИСКА В ЭЛЕКТРОННОМ КАТАЛОГЕ МИБС

А.В. Горшков, А.С. Костеренко, студенты каф. РЗИ

Научный руководитель А.С. Карауш, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, iv.op@list.ru

*Проект ГПО РЗИ-1501 «Протоколы автоматизированных
библиотечных информационных систем»*

Интерфейс web-поиска документов в электронном каталоге МИБС предназначен для пользователей персональных компьютеров (ПК), оборудованных устройством повышенной точности экранной навигации (к примеру, компьютерная мышь). Не всегда человек, нуждающийся в использовании данного web-поиска, находится за ПК, поэтому человеку приходится пользоваться мобильными устройствами, не имеющими точной экранной навигации. Мобильное приложение упрощает поиск по web-каталогу для данных устройств. Так как на данный момент наиболее популярной мобильной операционной системой является Android [1], то решено разработать мобильное приложение для поиска документов в электронном каталоге МИБС для операционной системы Android.

Проанализированы существующие популярные поисковые приложения крупных компаний, таких как «Яндекс», «Google», «Yahoo!». В ходе анализа приложений выбран упрощенный вариант дизайна. На главном экране приложения отображены: строка поиска, список объектов (документов или библиотек) и кнопки навигации. Как показали тесты, этого достаточно для простого и быстрого поиска документа в электронном каталоге МИБС.

Для формирования необходимого запроса, получения результатов поиска и навигации в них был внедрен парсер (часть программы, преобразующей входные данные в структурированный формат) со страницы web-поиска МИБС [2]. Для генерации запроса алгоритм парсера формировал строку CGI переменных:

http://www.library.tomsk.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?
C21COM=S&I21DBN=MILS&P21DBN=MILS&S21FMT=infow_wh&S
21STN=1&S21REF=3&S21CNR=20&FT_REQUEST=толстой,
где FT_REQUEST – строка запроса; S21CNR – диапазон запросов;
S21STN – номер первого результата в диапазоне; I21DBN – база дан-
ных; S21FMT – формат отображения карточек документов [3].

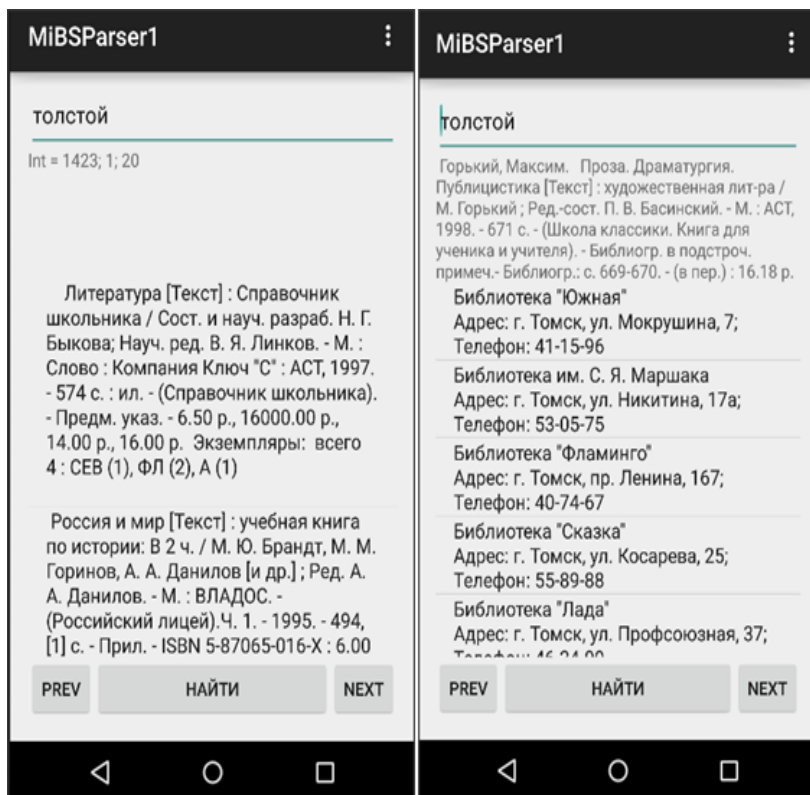


Рис. 1. Вид интерфейса приложения

Результаты поиска отображаются в приложении динамическим списком. Результаты выделяются со страницы web-поиска, очищаются от html-тегов и специальных символов. В результате получается читаемый текст, отображаемый на странице web-поиска.

После выбора варианта в списке результатов поиска происходит парсинг библиотек, в которых находится данный документ. В карточке документа его наличие находится в соответствующем пункте, отобра-

жаемом в виде сигл библиотек. Алгоритм берет эти сиглы и проверяет их в соответствии с актуальной информацией на сайте библиотек, где находятся адреса и телефоны. Найденные сиглы и им соответствующие телефоны и адреса выводятся также списком вместо найденных результатов.

Планируется реализация события выбора телефона или адреса библиотеки и перенаправление события в сторонние приложения или дополнительные модули разработанного приложения относительно найденных данных местоположения библиотек и пользователя.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Штегмюллер А.* Мобильные операционные системы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.hardwareluxx.ru/index.php/news/software/betriebssysteme/33619-mobile-operating-systems-android-and-ios-dominate-the-market.html> (дата обращения: 16.03.2016).
2. *Синтаксический* анализатор [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Парсер> (дата обращения: 16.03.2016).
3. *Технология* Веб-ИРБИС [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://wiki.elnit.org/index.php/Технология_Веб-ИРБИС (дата обращения: 16.03.2016).

БИБЛИОТЕЧНЫЙ SMS-СЕРВИС

Д.Р. Леконцев, Д.С. Милько, студенты каф. РЗИ

Научный руководитель А.С. Карауш, доцент каф. РЗИ, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, lekontsev.denis@gmail.ru, mityanu.135@mail.ru.

Проект ГПО РЗИ-1002 «Безопасная передача данных по каналам автоматизированных библиотечных систем»

В статье исследуются возможности создания библиотечного SMS-сервиса на базе МИБС г. Томска, производится анализ существующего программного обеспечения и выбор оптимального способа информирования читателей.

SMS-информирование на сегодняшний момент является актуальным и современным решением для информирования большого количества пользователей. На 2011 г. количество читателей муниципальных массовых библиотек г. Томска составляют порядка 67 тыс. человек [1]. В целях экономии рабочего времени библиотекаря может применяться автоматизированная отправка коротких, но информативных SMS-сообщений при помощи SMS-сервиса.

Существуют три способа организации SMS-рассылки [2]:

1. Использование дополнительного программного обеспечения (ПО) для компьютера, которое использует уже существующие возможности телефона.

2. Использование дополнительного ПО для телефона, которое использует уже существующие возможности компьютера.

3. Использование ПО, которое добавляет возможности и для компьютера, и для телефона.

Организация SMS-сервиса с использованием ПО для мобильного телефона позволяет избежать установки ПО на компьютер, что решает проблему совместимости с оборудованием компьютера. Рынок бесплатного ПО для мобильных телефонов в данной области на сегодняшний момент ограничен 10–15 программами для Android.

Основой для создания SMS-сервиса было выбрано ПО SMS Gateway Free [3]. Данное ПО на момент начала разработки подходило по функционалу, интерфейсу и совместимости с оборудованием. Но SMS Gateway Free имеет ограничение – некорректную рассылку SMS сообщений. Выявить ошибку в программном коде ПО SMS Gateway Free не удалось.

После опыта работы с SMS Gateway Free решено перейти к варианту ПО, устанавливаемого на компьютер. Это решение имеет ряд преимуществ [4]:

1. Независимость от платформы телефона.
2. Большой спектр настроек.
3. Большой функционал.

При рассмотрении рынка ПО для компьютера подходящими вариантами по функционалу стали Ozeki NG SMS Gateway (далее – Ozeki) [5] и Kannel Open Source WAP and SMS Gateway (далее – Kannel) [6].

По результатам анализа для внедрения выбрано ПО Ozeki. Принципы работы Kannel описаны в [7]. Критериями для выбора стали:

- совместимая с оборудованием библиотек платформа Windows XP, 7, 8, 10;
- наличие графического интерфейса;
- больший по сравнению с Kannel спектр протоколов взаимодействия с сервером базы данных телефонных номеров;
- больший функционал.

На сегодняшний момент проводится тестирование и изменение ПО Ozeki под информационную библиотечную систему. Осуществляется тестовая рассылка SMS-сообщений.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Официальный портал МО «Город Томск»: Основные показатели деятельности учреждений культуры муниципального образования [Электронный ресурс] / Администрация города Томска. Электрон. дан. Томск. Режим доступа: <http://www.admin.tomsk.ru/pgs/2fb>, свободный. Яз. рус.*

2. Гвинель Ле-Бодик. Мобильные сообщения. Службы и технологии SMS, EMS и MMS. 2005. 448 с.
3. *SMS-Gateway – Android – Programmatically send messages* [Электронный ресурс]. CodeON. Электрон. дан. Лондон. Режим доступа: <https://smsgateway.me/contact-us>, свободный. Яз. англ.
4. *Безопасная передача данных по каналам автоматизированных библиотечных систем*. Отчет ГПО / Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). Руководитель А.С. Карауш. Томск, 2015. 59 с.
5. *SMS-Gateway, SMS-Server, SMS-Software, SMS Server 6* [Электронный ресурс] / Ozeki Systems Ltd. Электрон. дан. Венгрия. Режим доступа: <http://www.ozeki.hu/>, свободный. Яз. англ.
6. *Kannel: Open Source WAP and SMS gateway* [Электронный ресурс]. The Kannel Group. Электрон. дан. [Дания]. Режим доступа: <http://www.kannel.org/>, свободный. Яз. англ.
7. *SMS-Gateway – Manual, Product Manual* [Электронный ресурс] / Ozeki Systems Ltd. Электрон. дан. Венгрия. Режим доступа: <http://www.ozekisms.com/index.php?owpn=159>, свободный. Яз. англ.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОРМАТА ICALENDAR ПРИ СОЗДАНИИ ВЕБ-СЕРВИСА «КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ ТОМСКА»

А.А. Акифьев, А.Д. Бондарева, А.Е. Максимов, студенты каф. РЗИ
Научный руководитель А.С. Карауш, доцент каф. РЗИ, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, lalexmax1@gmail.com

Проект ГПО РЗИ-1002 «Безопасная передача данных по каналам автоматизированных библиотечных систем»

В последнее время получают все большее распространение календари в виде электронных онлайн-сервисов и веб-приложений. Они могут не только отслеживать праздники и знаменательные даты, но и составлять списки дел и рассылать напоминания о предстоящих мероприятиях по электронной почте.

Однако, несмотря на распространенность таких сервисов, практически отсутствуют веб-приложения, средствами которых можно было бы отслеживать мероприятия и события в широких масштабах, например масштабах города.

После анализа рынка существующих на данный момент решений был сделан вывод, что наиболее перспективным для создания веб-приложения городского масштаба будет использование формата iCalendar.

Формат iCalendar предназначен для хранения и передачи данных событий календарей. Данный формат позволяет хранить информацию

о мероприятиях, событиях, встречах и планах, имеет гибкую настройку повторяемости событий и позволяет устанавливать напоминания. [1, 2].

Формат iCalendar определяется стандартом RFC 5545 [2] (до 2009 г. определялся стандартом RFC 2445 [3]), а также подчиняется стандартам RFC 6868 и RFC 7529. Данный формат активно используется в таких веб-сервисах, как Google Calendar, Apple Calendar, Yahoo! Calendar, Mozilla Thunderbird, Mozilla SeaMonkey, Microsoft Outlook и др. [1].

Календарь в формате iCalendar очень легко передать другому человеку: достаточно отправить во вложении к электронному письму или любым другим доступным способом файл с расширением .ics. На большинстве современных устройств события из такого файла автоматически добавятся в календарь пользователя. Кроме того, в таком файле может храниться не только текстовая информация, но и дополнительные данные, позволяющие сделать событие нагляднее, например изображения.

Существует множество уже готовых календарей в формате iCalendar. В сети Интернет в свободном доступе имеются календари официальных государственных праздников разных государств. Кроме того, множество пользователей составляют личные календари тех событий, которые кажутся им важными, а затем выкладывают их в свободный доступ.

Исходя из приведенных выше основных преимуществ формата, можно сделать вывод, что формат iCalendar отлично подходит для цели объединения информации о событиях и мероприятиях различных организаций города в единый календарь. Такой календарь даст возможность любому пользователю спланировать культурную программу на выходные или ознакомительный тур по достопримечательностям города.

Для воплощения в жизнь идеи о таком календаре, содержащем события и мероприятия г. Томска, было разработано веб-приложение [4]. Данное приложение работает с календарями в формате iCalendar и имеет следующие функциональные возможности:

1. Отображение государственных праздников и знаменательных событий на любой день, выбранный при помощи интерактивного календаря, а также отображение актуальных мероприятий, проходящих в МИБС г. Томска;
2. Поиск событий в собственной базе данных по объекту события, месту события, диапазону дат, а также поиск ближайших событий.
3. Поиск событий в базе данных «Календарь знаменательных дат» МИБС г. Томска [5] (по тем же критериям, что и в п. 2).

4. Выгрузка списка выбранных событий в формате iCalendar.

Веб-приложение разработано с применением современных веб-технологий и включает в себя:

- 1) разметку HTML5;
- 2) таблицы стилей CSS3;
- 3) локальные скрипты JavaScript;
- 4) серверные скрипты PHP;
- 5) технологию XMLHttpRequest; [6]
- 6) базу данных SQL.

Собственная база данных веб-приложения имеет формат SQL, обмен данными событий между базой данных и веб-приложением осуществляется в формате XML. Затем, при необходимости, данные о событиях преобразуются в формат iCalendar для дальнейшего использования в онлайн- и офлайн-приложениях.

Веб-приложение является кроссплатформенным (не зависящим от операционной системы) и может быть отображено в любом современном браузере, обновленном до актуальной версии.

Веб-приложение было протестировано, сбоев в работе зафиксировано не было.

В перспективе планируется расширение функциональности веб-приложения, добавление других организаций и создание полноценного онлайн-сервиса, информирующего любого посетившего его пользователя о культурной жизни г. Томска.

ЛИТЕРАТУРА

1. *iCalendar* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://en.wikipedia.org/wiki/ICalendar> (дата обращения: 10.03.2016).

2. *Стандарт* RFC 5545 от сентября 2009 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://tools.ietf.org/html/rfc5545> (дата обращения: 10.03.2016).

3. *Стандарт* RFC 2445 от ноября 1998 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://tools.ietf.org/html/rfc2445> (дата обращения: 10.03.2016).

4. *Календарь* событий Томска [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://библиотекитомска.рф> (дата обращения: 10.03.2016).

5. *Календарь* знаменательных дат [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.library.tomsk.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=KZD&P21DBN=KZD&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR= (дата обращения: 10.03.2016).

6. *XMLHttpRequest*: описание, применение, частые проблемы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://xmlhttprequest.ru/> (дата обращения: 10.03.2016).

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ ВНУТРИБИБЛИОТЕЧНОГО АБОНЕМЕНТА МИБС г. ТОМСКА

Д.И. Вавилин, студент каф. РЗИ

Научный руководитель А.С. Карауш, доцент каф. РЗИ, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР

*Проект ГПО РЗИ-1002 «Безопасная передача данных
по каналам автоматизированных библиотечных систем»*

Описано решение задачи разработки электронной системы внутрибиблиотечного абонемента муниципального автономного учреждения «Муниципальная информационная библиотечная система» (МАУ МИБС) г. Томска. Разработанная система имеет практическое применение для контроля над обменом библиотечными фондами.

Контроль над обменом библиотечными фондами (далее – фондами) внутри МАУ МИБС г. Томска осуществляется самостоятельно сотрудниками библиотек. Из-за человеческого фактора возникают ошибки в определении точного числа переданных/полученных книг, которые необходимо устранять сотрудникам библиотек и отдела управления фондами (ОУФ).

Для обеспечения контроля над обменом фондами целесообразно разработать систему, позволяющую осуществлять двусторонний контроль над обменом фондами и уменьшить влияние человеческого фактора.

Пользователи системы разделены на две группы: сотрудники библиотек и сотрудники ОУФ. Для каждой группы разработан отдельный интерфейс:

- Сотрудникам каждой библиотеки доступны две таблицы:
 - таблица, в которой указано количество книг, переданных другим библиотекам;
 - таблица, в которой указано количество книг, принятых от других библиотек.

Пользователи этой группы могут указывать количество полученных/отправленных книг и изменять эти значения.

- Сотрудникам ОУФ доступны таблицы (поквартальные и сводная), в которых для каждой библиотеки указано:
 - количество книг, переданных каждой библиотеке;
 - количество книг, полученных от каждой библиотеки;
 - общее количество переданных/полученных библиотекой книг.

Пользователи этой группы могут редактировать любое значение в указанных таблицах.

В разработанной системе учтены распространённые ошибки, связанные с человеческим фактором. При возникновении ошибок отображается соответствующее уведомление в интерфейсе пользователя.

Система реализована в виде веб-приложения на языке PHP с хранением данных в БД под управлением СУБД MySQL. Для корректной работы системы требуется поддержка javascript браузером пользователя. Для добавления/удаления пользователей требуются минимальные изменения в исходном коде и таблицах БД.

Разработанная система решает поставленную задачу, предоставляя интерфейс для контроля над обменом фондами внутри МАУ МИБС г. Томска сотрудникам библиотек и ОУФ.

Разработанная система имеет практическое применение, т.к. апробирована в работе сотрудников библиотек и ОУФ МАУ МИБС г. Томска.

ПОДСЕКЦИЯ 3.7

МОЛОДЕЖНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ НАУЧНЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ

Председатель – Дробот П.Н., доцент каф. УИ, к.ф.-м.н.;
зам. председателя – Нариманова Г.Н., доцент каф. УИ, к.ф.-м.н.

ЭТАПЫ ВНЕДРЕНИЯ ERP-СИСТЕМ

К. П. Атопкин, студент каф УИ ТУСУРа

Научный руководитель М.Е. Антипин, доцент каф. УИ, к.ф.-м.н.
г. Томск, ТУСУР, konstantin.atopkin@mail.ru

По мере того как компания увеличивает свои товарообороты, расширяется, растет количество сотрудников, увеличиваются количество и скорость протекания бизнес-процессов. В связи с этим увеличивается сложность управления и контроля над всеми процессами, существующими на предприятии. Появляется необходимость внедрения таких систем, которые позволяли бы эффективно управлять бизнес-процессами компании, причем желательно, чтобы управление происходило в единой системе. Такой системой и является ERP-система.

Внедрение ERP-систем в компаниях специфично. Нет единой методологии для внедрения ERP-систем. Это объясняется тем, что каждая компания получает доход за разные услуги, даже если услуга одна, то бизнес-процессы в компаниях по своей структуре, технологиям могут сильно отличаться.

Однако можно выделить следующие общие этапы внедрения ERP-систем:

Первым этапом является определение целей, которых хочет достичь компания, и определение результатов, которых она ожидает. Также на этом этапе необходимо выявить те проблемы, которые компания хочет решить путем внедрения системы.

На втором этапе необходимо выбрать ERP-систему в соответствии с целью, определенной на первом этапе. Так же, как нет единой методологии внедрения системы, так и нет единых требований к системе.

Для того чтобы выбрать ERP-систему, необходимо сформировать требования, которым система должна удовлетворять. Причем требования к системе необходимо формировать, учитывая будущий рост компании. И те функции, которые, возможно, не так важны сейчас, пона-

добьются в будущем. Система должна удовлетворять всем требованиям, которое руководство компании определило необходимыми для ведения бизнеса.

Также система должна иметь возможность предоставления отчетности, для анализа динамики, которая понадобится для управления компанией и контролем над выполнением бизнес-процессов.

ERP-система должна быть гибкой. Гибкость подразумевает то, что система должна быть подстраиваемой под бизнес-процессы и почти любые узкие места в этих процессах. Важно, чтобы именно система подстраивалась под бизнес-процессы компании, а не наоборот. Потому что именно система создана для того, чтобы наглядно отображать деятельность компании, чтобы эффективней управлять компанией.

Следующий пункт – это назначение ответственного за внедрение ERP-системы в компании. Этот пункт так же важен, как и другие. Без ответственного лица систему внедрить тяжелее. Ведь получается, что если система не будет внедрена, то и виновного нет. Это может привести к тому, что отношение к переходу на систему ERP не будет серьезным, и провал проекта по внедрению останется ненаказанным. Ответственным за внедрение должен быть человек, который хорошо знает процессы в компании, человек, который будет иметь огромное желание внедрить данную систему в компанию. Например, это может быть человек, который убедил всех выбрать именно ERP-систему, или же человек, который «смотрит вперед», или же человек, который ответственно относится к любой поставленной задаче.

Следующим шагом идет изучение принципов работы ERP-системы. Нужно знать по какому принципу она работает, каков интерфейс системы, тонкости.

В компании должен быть кто-то, кто знает, как она работает, чтобы обучить персонал, и пр. Ответственный за внедрение системы может при необходимости подключить помощников, которые будут решать конкретные задачи, которые он им поручает. Количество помощников и вовлечение персонала зависят от того, какие сроки установлены руководством на внедрение системы.

Заполнение ERP-системы номенклатурой, данными, а также инвентаризация имеющихся на складе материалов. Даже в том случае если в компании автоматизированные системы внедряются впервые, все равно в каком-либо формате они должны быть. Так как архив данных в компаниях ведется, например, он может вестись в программе «Excel».

Оснащение рабочих мест персональными компьютерами (далее – ПК). Данный пункт логичен, так как для автоматизирующей системы

необходимы ПК для ее функционирования. Данный пункт может отсутствовать, если все рабочие места уже оснащены ПК.

Этап обучения персонала. Во время перехода на новую систему или же просто появления данной системы в компании, будет происходить период «акклиматизации». На данном этапе серьезную роль играет человеческий фактор. Например, не всем людям нравится переучиваться и делать по-новому то, что они делали годами по наработанной схеме. Часть персонала, может иметь нейтральное отношение к новой системе или даже негативное.

Запуск пробного образца. Это просто предварительный запуск системы, чтобы проверить, функционирует ли система в соответствии с представлениями ответственных лиц.

Выявление ошибок, анализ проделанной работы, их исправление решение появившихся вопросов у персонала. Как только система пройдет запуск пробного образца, то у персонала могут возникнуть вопросы, предложения, возражения в работе системы. С учетом этого необходимо отладить работу системы. Также возможен запуск второго пробного образца, если этого требует ситуация.

Последним этапом является переход компании на систему ERP. Переход может быть выполнен не сразу, а последовательно. Под последовательным переходом понимается переход сначала одной части компании, за ней следующей и так далее.

Конечно, процессы по внедрению системы могут выполняться параллельно. Все зависит от решения руководства. К тому же сложно определить точный срок внедрения в силу того, что бизнес-процессы в компаниях различны, и также оказывает влияние человеческий фактор. Внедрение ERP-систем творческий процесс. И использовать методы внедрения, повторяя опыт других компаний, имеет свою долю риска. Поэтому в первую очередь необходимо внедрять ERP-системы, основываясь на специфике конкретной компании.

ЛИТЕРАТУРА

1. *ERP-система*. Официальный сайт компании AVA ERP [Электронный ресурс]. URL: <http://avaerp.com/> (дата обращения: 09.03.2016).
2. *ERP-система*. Свободная энциклопедия Википедия. Электронный ресурс [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ERP> (дата обращения: 09.03.2016).
3. *ERP-системы*. Норбит. Официальный сайт компании SAP ERP [Электронный ресурс]. URL: <http://www.norbit.ru/products/groups/187.html> (дата обращения: 09.03.2016).

СОЗДАНИЕ СТАНДАРТА ДЛЯ ИННОВАЦИОННОГО ОТДЕЛА «КОМПАНИИ N»

А.С. Бутырина, студентка каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, b_nastja@mail.ru

Проект ГПО УИ-1501 «Моделирование бизнес-процессов»

Широко известно, что должностная инструкция является основополагающим документом во взаимоотношениях между работником и работодателем. Ведь в должностной инструкции содержатся не только квалификационные требования, предъявляемые к занимаемой должности, но и трудовые права и обязанности сотрудника, а также его ответственность за те или иные действия.

Но необходимо понимать, что должностные инструкции и правильные процедуры – далеко не всё. При запуске проекта руководитель в первую очередь вступает в человеческие отношения с коллегами, исполнителями, подчиненными [1, 2].

Из этого следует, что несмотря на ряд положительных моментов, должностная инструкция имеет свои недостатки [2–4]:

1. Восприятие документов сотрудниками. Должностная инструкция в основном воспринимается как «кадровый» документ, который охватывает множество обязательных пунктов (правила охраны труда, трудовой распорядок и многое другое), отвлекающих от главного – чего ждут от этого человека на работе.

2. Сложно поддается корректировке. Должностная инструкция, как правило, будучи однажды написанной, очень редко и неохотно меняется, т.к. ее надо снова утверждать, подписывать и знакомить с ней сотрудников, что несет в себе определенные организационные сложности.

Понимая проблемы использования этих документов, компания N стремится уйти от использования должностных инструкций. Для этого в рамках группового проектного обучения (ГПО) нашей проектной группе была поставлена задача: создание функционального стандарта инновационного отдела компании N для его дальнейшего использования.

Стандарт организации (отдела) – это документ, устанавливающий комплекс требований и правил, принятых и утвержденных предприятием. Это фактически корпоративный кодекс. Это – основа, «правила игры».

Функциональный стандарт имеет существенные преимущества над должностными инструкциями:

1. Функциональный стандарт отражает только суть деятельности сотрудника, может быть утвержден по упрощенной схеме, а все необходимые формулировки могут быть сведены в трудовом договоре либо приложении к нему. Это позволяет документу быть живым и гибким.

2. Структура стандарта очень логично определяет ключевые области деятельности сотрудника и его функции в рамках этих ключевых областей (четкое описание требований для персонала по выполнению их функций).

3. На его основе можно легко выстроить систему грейдов (методика определения должностных окладов) для различных уровней квалификации однотипных сотрудников, планы обучения, памятки для сотрудников и показатели KPI.

4. Закрепление наработанного опыта в той или деятельности компании.

В инновационный отдел компании *N* входят: системный инженер, аналитик, продакт-менеджер. На данном этапе работы нашей проектной группой на основе представлений о работе сотрудников как директором по инновационному развитию, так и непосредственным общением с самими сотрудниками определены области деятельности сотрудников и их функции в рамках этих ключевых областей, определяются должностные обязанности – суть деятельности сотрудников.

Разработка и применение стандартов организации (отдела) позволит компании *N* организовать (или улучшить) четкий контроль за исполнением требований, так как эти требования описаны и разъяснены персоналу организации (отдела), а также выстроить систему оценки и оплату труда на основе выполнения установленных требований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ашманов И. Правила Ашманова [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ashmanov.com/pap/ashrul.shtml> (дата обращения: 12.03.2016).

2. Масаки Имаи. Гемба кайдзен: путь к снижению затрат и повышению качества: пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. 346 с.

3. Старобинский Э.Е. Менеджер и его время // Управление персоналом. 1997. № 4. 81 с.

4. Тишков В.А., Федулов Ф.С. Составление должностных инструкций – возможные подходы с позиций унификации // Менеджмент в России и за рубежом. 1998. №7. 22 с.

УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

А.В. Цавнин, студент, С.В. Замятин, доцент, каф. АиКС

г. Томск, Томский политехнический университет, tsavnin@gmail.com

В современном обществе число автотранспортных средств, как личных, так и находящихся в муниципальном пользовании, растет большими темпами. В связи с этим вопросы безопасности участников

дорожного движения актуальны как никогда. По статистике, около 20% дорожно-транспортных происшествий происходит по вине спящих водителей [1]. В ряде европейских стран, таких как Германия и Великобритания, это является одной из наиболее значимых проблем в сфере транспорта. Таким образом, предотвращение ДТП, произошедших по вине спящего водителя, является актуальной проблемой.

На сегодняшний момент инженеры из разных стран работают над решением данной проблемы и существующие средства, предотвращающие засыпание водителя, можно условно разделить на группы, представленные далее [2].

1. Устройства, реагирующие на наклон головы водителя.

Данные устройства при наклоне головы водителя во время движения, который, вероятно, является свидетельством наступающего засыпания, издают звуковой сигнал, инициирующий пробуждение. Большинство моделей на рынке конструктивно несовершенны, например, нет реакции на наклон головы назад.

2. Приборы, фиксирующие кожно-гальванические реакции.

Приборы данной группы фиксируют относительное изменение сопротивления кожи человека и на данный момент имеют самое широкое распространение.

3. Аппараты, измеряющие постоянное внимание водителя.

Суть устройств данной группы в том, что периодически загорается лампочка; в ответ на это человек должен нажать на кнопку.

4. Приборы, определяющие положение автомобиля на дороге.

Данные устройства устанавливаются на задней части транспортного средства и регистрируют боковое отклонение машины от линии разграничения на дороге. Как только авто начинает «заносить», прибор сообщает об этом человеку, сидящему за рулем.

На данный момент наиболее распространенными и получившими применение во всем мире считаются приборы, которые фиксируют изменение электрического сопротивления кожи человека.

В данной работе рассматривается процесс создания автономного портативного устройства, которое с помощью камеры, на основе алгоритмов компьютерного зрения, отслеживает состояние глаз водителя и осуществляет звуковую сигнализацию, пробуждающую водителя, а также, в случае необходимости, дает рекомендации, позволяющие максимально безопасно продолжить поездку.

Программная часть. Программная часть представляет собой приложение на языке C++. Алгоритмически суть программы заключается в считывании видеопотока с камеры в реальном времени и его обработке. Процесс обработки включает в себя кадрирование целостного потока, анализ и выделение на каждом кадре искомого объекта с

помощью каскадов Хаара. В данном случае – это открытые глаза на лице, т.е. сначала происходит определение лица и случае, если лицо найдено, то происходит поиск открытых глаз. Если с определенной задержкой искомый объект не обнаружен, то производится звуковая сигнализация.

Аппаратная часть. Аппаратная часть устройства реализована на микроконтроллере STM32F. Нахождение и отслеживание лица и глаз осуществляются на основе каскадов Хаара, которые применяются к видеопотоку в реальном времени, что требует достаточных вычислительных мощностей. Существующие микроконтроллеры не в состоянии в полной мере обеспечить приемлемый уровень производительности, поэтому в данном устройстве в качестве аппаратного ускорителя используется FPGA (Field Programmable Gate Array) модели Altera Cyclone IV на базе отечественной отладочной платы «Марсоход». В предлагаемом устройстве FPGA обрабатывает наиболее затратные, в вычислительном плане, части приложения, а именно обработка потокового видео и применение к нему каскадов.

Получение видеопотока осуществляется с помощью SXGA(Super eXtended Graphics Array)-камеры модели OV9655 марки «WaveShare». Данная камера поддерживает максимальное разрешение 1280x1024 пикселей при частоте 15 кадров в секунду в формате RGB565.

На данный момент реализованная программная часть достаточно успешно реализовывает предложенный алгоритм. Аппаратная часть предлагаемого решения находится в стадии разработки.

Заключение. Итак, подводя итоги, можно констатировать, что на данный момент разработана программная часть данного устройства, реализация аппаратной части которого и введение его в эксплуатацию позволит повысить безопасность дорожного движения, в особенности для автомобильного транспорта дальнего следования. Представленное устройство позволит обеспечить должный уровень безопасности как самостоятельно, так и в кооперации с иными уже существующими аналогами.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Medscape*. Running on Empty: Fatigue and Healthcare Professionals. [Электронный ресурс]. URL: http://www.medscape.com/viewarticle/768414_2 (дата обращения: 04.03.2016).
2. *Управление делами Президента Российской Федерации*. ФГБУ «Клинический санаторий «Барвиха», центр медицины США [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sleepnet.ru/son-za-rulem/ustroystva-ne-dayushhie-voditelyam-usnut-za-rulem/> (дата обращения: 04.03.2016).

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ПЦР-АМПЛИФИКАТОРА В ПРОГРАММЕ MS PROJECT

*А.Г. Даишковская, С.Н. Мрыхин, магистранты каф. УИ
Научный руководитель П.Н. Дробот, доцент каф. УИ, к.ф.-м.н.
г. Томск, ТУСУР, dashkovskaya_n@mail.ru*

Исторически известны различные типы культуры организации деятельности. Современным является проектно-технологический тип организационной культуры, который состоит в том, что продуктивная деятельность человека (или организации) разбивается на отдельные завершённые циклы, которые называются проектами.

Управление проектами – это творческая деятельность, направленная на координацию усилий всех участников проекта, на достижение результатов в кратчайшие сроки, с минимальными затратами и с получением необходимого качества при высокой эффективности.

Программа управления проектами Microsoft Project позволяет смоделировать проект и рассчитать себестоимость проекта, временные и трудовые затраты.

С помощью программы Microsoft Project был разработан проект производства ПЦР-амплификатора БИОМС-01 (96 лунок), включающий календарный план и ресурсную модель.

ПЦР (полимеразная цепная реакция) – это высокоточный метод молекулярно-генетической диагностики, который позволяет выявить у человека инфекционные и наследственные заболевания как в острой и хронической стадии, так и задолго до проявления заболевания. Приборы, в которых проводят ПЦР, называются амплификаторами.

В настоящее время амплификатор используется в клинико-диагностических лабораториях медучреждений для амплификации ДНК/РНК методом полимеразной цепной реакции.

Иерархическая структура работ (ИСР) проекта производства амплификатора включает в себя 7 этапов (рис. 1):

- заказы №1;
- разработка принципиальных электрических схем прибора;
- разводка печатных плат;
- разработка конструкции корпуса;
- заказы №2;
- разработка софта;
- заключительные работы.

Для реализации проекта необходимо правильное распределение ресурсов – как материальных, так и трудовых. Разработанная ресурсная модель обеспечивает обоснованное выделение ресурсов и распре-

деление ответственности исполнителей (рис. 2). В рамках выполнения работы были проведены консультации с техническим директором ЗАО «ЭлСиб», производящим амплификатор.

№	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Пре	Названия ресурсов
0	Проект амплификатора2	104,5 дней	Пн 01.06.16	Пт 23.10.16		
1	Организационное собрание	1 день	Пн 01.06.16	Пн 01.06.16		Технический директор
2	НИР повышение равномерности приема/передачи излучения по оптическому тракту перенного преобразователя.	16 дней	Вт 02.06.16	Ср 24.06.16	1	Июкнен-электроник
3	Заказы №1	8,5 дней	Чт 25.06.16	Вт 07.07.16	2	
4	Назначение отношений с поставщиками	2 дней	Чт 25.06.16	Пт 26.06.16		Технический директор
5	Заказ комплектующих (светодиоды, светодиоды, объективы, лампы, термодатчики, радиаторы, блоки питания)	0,5 дней	Пн 29.06.16	Пн 29.06.16	4	Технический директор
6	Заказ изготовления железа оптического блока и термоциклера	0,5 дней	Пн 29.06.16	Пн 29.06.16	4	Июкнен-электроник
7	Изготовление железа оптического блока и термоциклера	3 дней	Пн 29.06.16	Чт 02.07.16	6	Изготовление деталей те
8	Изготовление комплектующих	6 дней	Пн 29.06.16	Вт 07.07.16	5	Блок осветителя[1].Обье
9	Железо, комплектующие	0 дней	Вт 07.07.16	Вт 07.07.16	8	
10	Разработка принципиальных электрических схем прибора	11 дней	Вт 07.07.16	Ср 22.07.16	9	
11	Составление ТУ на электромонтаж и схему управления;	2 дней	Вт 07.07.16	Чт 09.07.16		Июкнен-электроник
12	Вычерчивание принципиальной электрической схемы;	2 дней	Чт 09.07.16	Пн 13.07.16	11	Июкнен-электроник
13	Изучение схемы в целом и выделение типовых схемных решений и узлов;	3 дней	Пн 13.07.16	Чт 16.07.16	12	Июкнен-электроник
14	Определение функционального назначения всего электрооборудования схемы;	2 дней	Чт 16.07.16	Пн 20.07.16	13	Июкнен-электроник
15	Составление перечня элементов электрической схемы.	2 дней	Пн 20.07.16	Ср 22.07.16	14	Июкнен-электроник
16	Принципиальная схема прибора	0 дней	Ср 22.07.16	Ср 22.07.16	15	
17	Разводка печатных плат	6 дней	Ср 22.07.16	Чт 30.07.16	16	
18	Перевод электрической принципиальной схемы с чертежа в электронный вид.	1 день	Ср 22.07.16	Чт 23.07.16		Технический директор
19	Ввод контура печатной платы, монтажных и крепежных отверстий	1 день	Чт 23.07.16	Пт 24.07.16	18	Технический директор
20	Размещение компонентов на печатной плате.	1 день	Пт 24.07.16	Пн 27.07.16	19	Технический директор
21	Прорисовка шен питания и земли (экрана и полигонов)	1 день	Пн 27.07.16	Вт 28.07.16	20	Технический директор
22	Трассировка (разводка) печатной платы.	2 дней	Вт 28.07.16	Чт 30.07.16	21	Технический директор
23	Сборочный чертеж печатной платы	0 дней	Чт 30.07.16	Чт 30.07.16	22	
24	Разработка конструкции корпуса	18 дней	Ср 22.07.16	Пн 17.08.16	16	
25	Определение базовых показателей.	2 дней	Ср 22.07.16	Пт 24.07.16		Июкнен-конструктор
26	Анализ вариантов схем.	2 дней	Пт 24.07.16	Вт 28.07.16	25	Июкнен-конструктор
27	Анализ выбранной компоновки.	2 дней	Вт 28.07.16	Чт 30.07.16	26	Июкнен-конструктор
28	Отработка технологичности сборочных единиц.	3 дней	Чт 30.07.16	Вт 04.08.16	27	Июкнен-конструктор
29	Отработка технологичности деталей.	2 дней	Вт 04.08.16	Чт 06.08.16	28	Июкнен-конструктор
30	Оформление чертежей механизма подъема крышки	7 дней	Чт 06.08.16	Пн 17.08.16	29	Июкнен-конструктор
31	Рабочий проект	0 дней	Пн 17.08.16	Пн 17.08.16	30	
32	Заказы №2	7,5 дней	Пн 17.08.16	Ср 26.08.16	31	
33	Назначение отношений с поставщиками	2 дней	Пн 17.08.16	Ср 19.08.16		Технический директор
34	Заказ печатных плат	0,5 дней	Ср 19.08.16	Ср 19.08.16	33	Технический директор
35	Заказ элементов конструкции корпуса	0,5 дней	Ср 19.08.16	Ср 19.08.16	33	Июкнен-электроник
36	Изготовление плат	5 дней	Чт 20.08.16	Ср 26.08.16	34	Центральная плата[1].Си
37	Изготовление корпуса	3 дней	Чт 20.08.16	Пн 24.08.16	35	Изготовление деталей кс
38	Платы, корпус	0 дней	Пн 24.08.16	Пн 24.08.16	37	
39	Разработка софта	28 дней	Ср 22.07.16	Пн 31.08.16	16	
40	Написание программ для микроконтроллеров прибора	13 дней	Ср 22.07.16	Пн 10.08.16		Программист
41	Отладка программ	6 дней	Пн 10.08.16	Вт 18.08.16	40	Программист
42	Прошивка микроконтроллера	9 дней	Вт 18.08.16	Пн 31.08.16	41	Программист
43	Запрограммируемый микроконтроллер	0 дней	Пн 31.08.16	Пн 31.08.16	42	
44	Заключительные работы	38 дней	Пн 31.08.16	Чт 22.10.16	43	
45	Доработка элементов механизма перемещения термоциклера	5 дней	Пн 31.08.16	Пн 07.09.16		Июкнен-конструктор
46	Монтаж плат (центральная, силовая, ПЗС, термо, осветителя)	6 дней	Пн 07.09.16	Вт 15.09.16	45	Технический директор
47	Сборка прибора	11 дней	Вт 15.09.16	Ср 30.09.16	46	Технический директор
48	Настройка и проверка прибора	16 дней	Ср 30.09.16	Чт 22.10.16	47	Программист
49	Готовый прибор	0 дней	Чт 22.10.16	Чт 22.10.16	48	
50	Итоговое собрание	1 день	Чт 22.10.16	Пт 23.10.16	49	Технический директор

Рис. 1. Скриншот ИСР проекта производства амплификатора, выполненного в программе Ms Project

Представленная разработка структурной декомпозиции работ и ресурсная модель необходимы для обеспечения согласованного понимания всеми участниками проекта ключевых понятий проектного управления: цель проекта, продукт проекта, границы проекта, масштаб и объем работ, промежуточные и конечный результаты.

№	Наименование ресурса	Тип	Единица измерения	Среднее значение	Труд	Велич. единиц	Стандартная ставка	Ставка задержки	Затраты на акто	Получение	Базовый календарь	№
1	Технический директор	Трудовой	Т	100%	40 000,00р./мес	0,00р./ч	0,00р.	Пропорциональное	Календарь амплификатор			
2	Инженер-электроник	Трудовой	И	100%	17 000,00р./мес	0,00р./ч	0,00р.	Пропорциональное	Календарь амплификатор			
3	Инженер-конструктор	Трудовой	И	100%	32 000,00р./мес	0,00р./ч	0,00р.	Пропорциональное	Календарь амплификатор			
4	Программист	Трудовой	П	100%	27 000,00р./мес	0,00р./ч	0,00р.	Пропорциональное	Календарь амплификатор			
5	Изготовление деталей термодатчика	Материальный	И		13 000,00р.		0,00р.	Пропорциональное				
6	Изготовление деталей оптического блока	Материальный	И		35 000,00р.		0,00р.	Пропорциональное				
7	Изготовление деталей корпуса	Материальный	И		45 000,00р.		0,00р.	Пропорциональное				
8	Блок осветителя	Материальный	Б		20 000,00р.		0,00р.	Пропорциональное				
9	Светофильтры	Материальный	С		20 000,00р.		0,00р.	Пропорциональное				
10	Световоды	Материальный	С		2 500,00р.		0,00р.	Пропорциональное				
11	Светодиоды	Материальный	С		2 500,00р.		0,00р.	Пропорциональное				
12	Центральная плата	Материальный	Ц		300,00р.		0,00р.	Пропорциональное				
13	Силовая плата	Материальный	С		300,00р.		0,00р.	Пропорциональное				
14	Плата под ПЗС	Материальный	П		300,00р.		0,00р.	Пропорциональное				
15	Электронные компоненты	Материальный	Э		10 000,00р.		0,00р.	Пропорциональное				
16	Вентиляторы	Материальный	В		4 000,00р.		0,00р.	Пропорциональное				
17	Элементы Печать	Материальный	Э		8 000,00р.		0,00р.	Пропорциональное				
18	Термодатчики	Материальный	Т		6 000,00р.		0,00р.	Пропорциональное				
19	Радиаторы	Материальный	Р		7 000,00р.		0,00р.	Пропорциональное				
20	Монтаж печатных плат	Материальный	М		700,00р.		0,00р.	Пропорциональное				
21	Блоки питания	Материальный	Б		7 000,00р.		0,00р.	Пропорциональное				
22	Объектив	Материальный	О		12 000,00р.		0,00р.	Пропорциональное				

Рис. 2. Скриншот листа ресурсов проекта производства амплификатора, выполненного в программе Ms Project

На основе ресурсной модели и календарного плана рассчитаны затраты и определены необходимые ресурсы. Получена оценка стоимости проекта и определены затраты на разработку ПЦР-амплификатора БИОМС-01 (96 лунок). В совокупности длительность проекта составляет 104,5 дня, стоимость проекта составляет 372,9 тыс. руб. (рис. 3).

Статистика проекта для 'Проект амплификатора'

	Начало	Окончание	
Текущее	Пн 01.06.15	Пт 23.10.15	
Базовое	НД	НД	
Фактическое	НД	НД	
Отклонение	0д	0д	

	Длительность	Трудозатраты	Затраты
Текущие	104,5д	1 000ч	372 900,00р.
Базовые	0д?	0ч	0,00р.
Фактические	0д	0ч	0,00р.
Оставшиеся	104,5д	1 000ч	372 900,00р.

Процент завершения

Длительность: 0%

Трудозатраты: 0%

Заккрыть

Рис. 3. Скриншот статистики проекта производства амплификатора, выполненного в программе Ms Project

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ОСНОВНОЙ U-ГАРМОНИКИ (UNIVERSITY) В МОДЕЛИ «ТРОЙНАЯ СПИРАЛЬ»

Л.П. Дробот, магистрант каф. УИ

*Научный руководитель П.Н. Дробот, доцент каф. УИ, к.ф.-м.н.
г. Томск, ТУСУР, liya_drobot@mail.ru*

Сложность моделируемых взаимоотношений в модели «Тройная спираль» (ТС) затрудняет конкретное её применение для количественных оценок взаимодействий трех спиральных гармоник: университет, бизнес и власть (*U*-, *B*- и *G*-гармоники). Для решения этой проблемы в предыдущей работе [1] показана применимость к анализу модели ТС метода аналогий, лежащего в основе методологии физической экономики Ларуша [2, 3], построенной по образу и подобию точных и естественных наук (физики) с привлечением математического моделирования. Это направление получило название «физическая экономика», в России его представляют Д.С. Конторов и его коллеги [4, 5].

В работе [1] сопоставлялись и анализировались аналогии в моделях ТС и винтовой неустойчивости (ВН) плазмы в полупроводниках, создаваемой двойной инжекцией дырок и электронов. В случае ВН возникают волны плотности плазмы в виде спиральных гармоник с различным угловым числом $m = 1, 2, 3$, которые можно записать как

$$n_1(r, z, \varphi) = f(r, z) \exp(im\varphi + ik_z z - i\omega t), \quad (1)$$

r, z, φ – цилиндрические координаты; k_z – составляющая волнового вектора вдоль длины образца; ω – круговая частота; $f(r, z) = f_1(r)Z_0(z)$, $Z_0(z)$ – слабая функция от z , показывающая, что плотность плазмы постоянна вдоль длины полупроводникового образца; $f_1(r)$ аппроксимируется функцией Бесселя первого порядка $J_1(\beta_1 r)$, $\beta_1 = (\alpha_1/a)$, α_1 – первый ноль J_1 ; a – радиус цилиндрического образца.

Основной спиральной гармоникой с наиболее низким порогом возбуждения среди всех трех спиралей, является спираль *U*-компоненты (university) [1].

В настоящей работе проведен анализ возникновения, развития и стагнации основной спиральной компоненты в модели ТС по аналогии с развитием гармоники $m = 1$ в модели ВН. Параметрами аналогий моделей ВН и ТС для основной *U*-спирали являются: «инжекция носителей заряда» = «труд исследователей», «плотность носителей заряда, в том числе в спирали» = «количество опубликованных научных статей и патентов», «сила, нагнетающая носители заряда в спираль» = «высокая мотивация исследователей». Мотивация складывается из материальных и моральных стимулов: зарплата, доходы от коммерциализации разработок, индивидуальные и коллективные престижные результаты, задачи, поставленные государством и властью.

В модели ВН возникновение гармоник $m = 1$ происходит при совместном действии двух факторов: внешнего, параллельного по отношению к току в плазме электрического поля E , созданного приложенным к кристаллу напряжением, и магнитного поля B . Естественно, с B взаимодействует поперечная компонента $E_{\perp}$. Под E происходит небольшое разделение винта плотности на электронную и дырочную компоненты и появление поперечного длинны и оси z образца электрического поля $E_{\perp} \sim E$, вызванного этим сдвигом. Сила $F_{ВН}$, нагнетающая носители заряда в спираль, пропорциональна $E_{\perp} \times B$.

В модели ТС аналогом силы $F_{ВН}$ является сила $F_{ТС}$, вызванная трудом и энергией исследователей, создающих знания. Эти знания в виде новых опытных образцов, устройств, опубликованных статей, заявок на патенты, патентов определяют возникновение спиральной U -гармоники и дальнейшее ее усиление по мере накопления знаний и публикации новых статей, появления новых патентов и ноу-хау.

Далее будем рассматривать случай, когда работа в данном научном направлении продолжается, появляются новые знания, которые воплощаются в виде новых публикаций и патентов, тем самым увеличивая плотность публикаций и разработок в U -спирали. Это приводит к усилению U -гармоники, ее амплитуда увеличивается.

Аналогом плотности публикаций в модели ТС, является плотность носителей заряда, вовлеченных под действием $F_{ВН}$ в спираль $m = 1$ в модели ВН.

Процесс роста спиралей характеризуется параметром надкритичности, описывающим превышение нагнетающей силы над ее пороговым значением. В модели ВН $\Delta F_{ВН} = (F_{ВН} - F_{ВНп})/F_{ВНп}$, где $F_{ВНп}$ – сила на пороге возбуждения гармоник $m = 1$. В модели ТС надкритичность $\Delta F_{ТС} = (F_{ТС} - F_{ТСп})/F_{ТСп}$, где $F_{ТСп}$ – сила на пороге возбуждения U -гармоники. Если есть мотивационные факторы, то увеличиваются затраты энергии и труда на исследования, что приводит к росту силы $F_{ТС}$ выше ее порогового значения $F_{ТСп}$, поскольку сила $F_{ТС}$ определяется энергией и трудом исследователей. В результате растет надкритичность $\Delta F_{ТС}$ и увеличивается амплитуда спиральной U -гармоники, поскольку рост интенсивности исследований приводит к росту публикаций и патентов, вовлеченных в эту спираль. В итоге происходит значительный рост амплитуды U -спирали, увеличиваются её радиус и плотность.

Проведенный для модели ТС анализ развития U -гармоники выявил следующие закономерности.

Её возникновение может иметь либо мягкий режим возбуждения либо жесткий, взрывной. От порога возбуждения амплитуда U -гармо-

ники растет с ростом силы F_{TC} . При мягком режиме на зависимости A (ΔF_{TC}) первый участок, при малых ΔF_{TC} , является степенной функцией с показателем 0,5. При жестком режиме возбуждения U -гармоники амплитуда на пороге возбуждения скачком изменится до конечного значения A_0 . Кривая зависимости амплитуды от силы F_{TC} имеет разрывы и петлю гистерезиса при обратном ходе.

Дальнейший плавный рост амплитуды с ростом силы F_{TC} качественно одинаков для любого режима возбуждения. Амплитуда U -гармоники растет с ростом силы F_{TC} и надкритичности ΔF_{TC} до тех пор, пока ее рост не ограничится высокой степенью изученности научной или технической проблемы. Тогда амплитуда U -спирали замедляет свой рост и стремится к насыщению или выходит на насыщение при значительном выходе за порог возбуждения ($\Delta F_{TC} \gg 1$). На этом последнем участке стагнации U -гармоники увеличение силы F_{TC} более не приводит к увеличению объема новых знаний, новых научных публикаций и, соответственно, к росту амплитуды A .

На этом этапе создаются пороговые условия для появления второй спирали – B -гармоники (business). При достижении достаточно больших значений количества печатных работ, индексов цитирования и коцитирования в выбранной области научных исследований возникают пороговые условия для перехода полученных знаний в область практического использования патентов, трансфера технологий, создания технологических фирм и предприятий. B -спираль усиливается с ростом количества технологий и производственных предприятий, использующих знания, созданные при развитии U -спирали.

ЛИТЕРАТУРА

1. Drobot D.A., Drobot P.N., Mitchell P.J. The prevailing role of universities in the triple helix model // First Postgraduate Consortium International Workshop. IICST–2011. Tomsk, Russia, October 3–7, 2011. Proceedings, 2012. P. 88–91.
2. Larouche L. So, you wish to learn all about economics? New Benjamin Franklin House, 1984. 193 p.
3. Larouche L. The Science of Physical Economy as the Platonic Epistemological Basis for All Branches of Human Knowledge // Executive Intelligence Review. 1994. Vol. 21, № 9–11.
4. Конторов Д.С., Михайлов Н.В., Саврасов Ю.С. Основы физической экономики (Физические аналогии и модели в экономике). М.: Радио и связь, 1999. 184 с.
5. Конторов Д.С. Введение в физическую экономику / Д.С. Конторов, Н.В. Михайлов, Ю. С. Саврасов. М.: Радио и связь, 2001. 160 с.

КЛАССИФИКАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА «КЕССОННЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ»

Е.Э. Ефимцева, магистрант каф. УИ

*Научный руководитель П.Н. Дробот, доцент, к.ф.-м.н.
г. Томск, ТУСУР, 200592-92@mail.ru*

Все потенциальные инновации, возможные в строительстве, классифицируются по следующим сегментам: 1) производство строительных материалов; 2) методы соединения материалов; 3) технологии строительства; 4) методы отделки, внутренней и внешней; 5) методы ремонта, восстановления и реставрации; 6) архитектурные решения; 7) производительность труда; 8) эксплуатация готовой постройки; 9) организационная работа, системы управления строительными проектами; 10) проектирование. Описание некоторых строительных инноваций дано в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Технологии, считающиеся в России инновационными

Технология	Суть инновации	Результат	Кто использует
Полносборное крупнопанельное домостроение нового типа	Принцип LEGO – типовые конструкции для различных по структуре сооружений	Увеличивается скорость строительства: минимизация сварки и замена ее на болтовые соединения	Концерн «КРОСТ», ГУП «НИИ-Мосстрой»
Монолитно-каркасное строительство	Монолитный бетонный каркас: съемная опалубка, единая, целая конструкция	Высокое качество, меньший вес снижает материалоемкость, уменьшает сроки строительства и затраты на отделку	Многие строительные компании
Сочетание сборных конструкций с монолитным домостроением	Использование стеновых панелей и других заводских заготовок, опираясь на монолитный каркас	Обеспечение более высокого качества (по ср. с панельным домостроением), скорости стройки при снижении затрат	ФСК «Лидер» и др.
Панельно-каркасная (сборно-щитовые дома)	Деревянный каркас, на который крепятся панели, состоящие из OSB-плит с утеплением и влагопарозащитными мембранами	Не всегда менее затратный, но всегда более быстрый и энергоэффективный способ для разнообразных конструкций	Многие строительные компании

В России наиболее инновационно развиваемыми являются сегменты 1–5, в остальных инновации встречаются реже. В проектировании инновации имеют отношение, скорее, к высоким технологиям. Развитие проектирования зависит от внедрения нового программного обеспечения: E-Plan, 3D-проектирование и т.д. Описание инновационных строительных материалов предложено в табл. 2.

Таблица 2

Строительные материалы, считающиеся в России инновационными

Материал	Что такое	Достоинства	Производитель
Утепленные стеновые ЖБИ-панели	Трехслойная железобетонная конструкция с пенополистирольным утеплителем внутри	Ускоряют и удешевляют строительство за счет «встроенного» утепления	«Ленстройдеталь», «Паркон», «Метробетон», ПО «Баррикада»
Торфоблоки	Паста из торфа и наполнители: древесные опилки, стружка, солома	Хорошие тепло- и звукоизоляционные характеристики	«ГеоКар»
Эковата	Целлюлозный утеплитель, на 80% состоящий из макулатуры с включением лигнита	Биостойкий, экологичный тепло- и звукоизоляционный материал	ГК «Ураллеспром», «Промэковата», «Эковата–Екатеринбург»
Стеклопластиковая и базальтопластиковая арматура	Прочные стержни, диаметр 4–20 мм, с ребристой поверхностью, прямые или скрученные	Легкая, пластичная арматура, высокая коррозионная стойкость и низкая теплопроводность	ООО «НПК» Армастек Липецк», ООО «Бийский завод стеклопластиков», «Гален»
Газобетон, кирпич, цемент с использованием золы (газозолобетон)	Разновидности традиционных строительных материалов с использованием золы-уноса ТЭС в качестве вяжущего	Снижение стоимости, материалоемкости и теплопроводности конструкций	«Савинский цементный завод», «Сибирский эффективный кирпич», «Атомстройкомплекс»
Нанобетон	С добавлением наночастиц оксида кремния, поликарбоната, диоксида титана, углеродных нанотрубок, фуллеренов или волокон	Бетоны разной плотности с повышенной огнестойкостью, прочностью и энергосберегающими свойствами	Разработка МЭИ «Наноцентр», НПО «Синтетика-Строй», НТЦ «Прикладные технологии», ООО «Нанотроника»
Инфракрасные греющие панели	Гипсокартон с электропроводящей углеродной нитью, служащей нагревателем	Сохранение влажности воздуха, равномерное распределение тепла	«Теплофон»

Многие технологии, обозначенные здесь как новые, на самом деле хорошо известны и уже довольно широко используются в России. На самом деле с точки зрения текущего строительного законодательства эти технологии все еще недостаточно разработаны, а широкое их распространение обусловлено известностью лишь в крупных городах [1].

Помимо технологий каркаса и стен, отметим инновации в отдельных элементах. Инновационными считаются методы создания инверсионных кровель, выведение коммуникаций в межэтажное пространство, бесшовные методы отделки фасадов и др.

Плоскостная конструкция перекрытий, широко используемая в строительстве, обладает рядом достоинств, но требует большого расхода материалов. Уход от сплошных перекрытий в пользу ребристых оправдан, так как материалоемкость последних ниже. Разновидностью ребристого является кессонное перекрытие: перекрытия с плитами, работающими в двух направлениях, и опертыми по контуру [2].

Производство кессонных перекрытий осуществляется на заводе ЖБИ (г. Экибастуз) по выбранному способу моделирования. Монтаж кессонных перекрытий осуществляется собственными силами строительной организации без привлечения субподрядчиков, поскольку предприятие обладает собственной мощной строительной базой.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Инновации в строительстве* // Обзор рынка в строительстве и строительных материалов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.stroyka.ru/Rynok/1524512/innovatsii-v-stroitelstve/> (дата обращения: 08.05.2015).

2. *Дыховичный Ю.А.* Архитектурные конструкции. Кн. 1: учеб. пособие. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Архитектура-С, 2006. 527 с.

3. *Грибов В.Д., Никитина Л.П.* Инновационный менеджмент: учеб. пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. 311 с.

СПОСОБЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ КЕССОННЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ

Е.Э. Ефимцева, магистрант каф. УИ

Научный руководитель П.Н. Дробот, доцент, к.ф.-м.н.

г. Томск, ТУСУР, 200592-92@mail.ru

История применения кессонных перекрытий насчитывает несколько столетий. И до настоящего времени этот вид перекрытий считается не только одним из самых надёжных, но и самым красивым. В переводе с французского языка слово «кессон» обозначает «ящик». Действительно, визуально это – чередование выступающих балок и углублений между ними [1].

Кессонные перекрытия имеют ряд преимуществ, обеспечивающих их широкое применение, особенно в промышленном строительстве: ребристые плиты позволяют уменьшить расход бетона более чем на 50%, а арматуры – в 3 раза по сравнению с обычными балочными железобетонными конструкциями при аналогичной прочности. Расширяются возможности в варьировании толщины перекрытия и его формы. Принципиально – любая криволинейная форма куполообразного или арочного типа. Отработана технология перекрытия стен или колонн с расстояниями между ними от 10 до 34 м. Уменьшение веса значительно снижает нагрузки на стены или колонны, что ослабляет общую нагрузку на фундамент. Признана высокая сейсмостойчивость кессонных перекрытий и в сейсмоопасных зонах разрешается их применение при пролете более 6 м.

Несущая способность ребристых конструкций в 2–3 раза выше аналогичных балочных монолитных плит. Можно устанавливать общую толщину перекрытия в 2 раза меньше обычных систем. Время строительства из-за меньшего числа монтируемых несущих элементов и быстрого монтажа кессонов значительно сокращается, и можно уменьшить затраты на строительство более чем в 3 раза [2].

В России получено несколько патентов на способ сооружения перекрытий монолитного здания. Изобретения в этой области относятся к области строительства и могут быть использованы при сооружении перекрытий монолитных зданий с применением объемно-переставной (туннельной) и щитовой опалубки. Известна опалубка для сооружения кессонных перекрытий, состоящая из кессонных элементов и надпорных пластин. Края кессонных элементов опираются на стойки. После извлечения кессонных элементов перекрытие продолжает опираться на надпорные пластины, установленные на стойках, до набора бетоном перекрытия расчетной прочности.

В отечественном производстве редко встречаются монолитные конструкции эффективных конструктивных форм, внедрение которых снизило бы себестоимость строительных объектов. Одна из причин этого – недостаточно развитые теория расчета и конструирование подобных изделий. Расчеты начинают со сбора нагрузок и в соответствии со СНиП 2.01.07–85* и СТО 36554501-015–2008 «Нагрузки и воздействия» перекрытия рассчитываются на действия постоянных, длительных и кратковременных нагрузок, особых нагрузок, а также их расчетных сочетаний [3].

В кессонном монолитном перекрытии бетон удален из растянутой зоны сечения, в которой сохранены лишь ребра с растянутой арматурой. Конструкцию кессонного перекрытия можно разделить на полку и ребра. Ребра являются связанной системой взаимно перпендикулярных

балок, и все элементы перекрытия монолитно связаны друг с другом и формируют единый диск покрытия/перекрытия.

Рассмотрим расчет кессонной плиты на примере свободно опертой плиты по 4 сторонам. Размеры плиты в плане $9 \times 11,55$ м. Общая толщина плиты 460 мм, в том числе толщина полки 60 мм.

Расчетные длины ребер:

$$L_d = 1,05 \times 11,0 = 11,55 \text{ м}; \quad L_k = 1,05 \times 8,6 = 9,0 \text{ м}.$$

Расчетные пролеты плит:

$$a = 11,55/7 = 1,65 \text{ м}; \quad b = 9,00/6 = 1,50 \text{ м}.$$

Нагрузка на 1 м^2 плиты без учета веса ребра $g'' = 236 \text{ кг}$.

Временная нагрузка принята $p'' = 300 \text{ кг/м}^2$.

Расчетная нагрузка:

$$q = g'' \times 1,1 + p'' \times 1,4 = 680 \text{ кг/м}^2.$$

Нагрузка на 1 кв^2 плиты с учетом веса ребер:

$$q_1 = 680 + 220 = 900 \text{ кг/м}^2.$$

Методика расчётов основана на результатах экспериментов, следовательно, значения усилий полученные таким способом, могут быть приняты за эталон. И.С. Лоскутов, Д.А. Глотов рассмотрели несколько основных способов, которыми пользуются современные расчетчики [4].

Описание этих способов с их анализом и чертежи, обязательные для выполнения необходимых расчётов, которые должны помочь определить наиболее оптимальный способ моделирования плиты кессонного перекрытия, приведены ниже.

Способ 1. Моделирование плиты заключается в том, что полка задается оболочечными элементами, а ребра – стержневым элементом, отнесенным от полки абсолютно жестким телом (или жесткой вставкой) на величину, равную

$$H_c = h_p/2 + h_n/2,$$

где h_p – высота ребра без учета толщины полки, h_n – толщина полки.

Способ 2. Моделирование плиты заключается в том, что полка задается оболочечными элементами, а ребра – стержневым элементом в виде тавра. При этом центр тяжести тавра совпадает со срединной линией полки, свесы полок принимаются равными $b_{пл} = 3 \times h_n$.

Способ 3. Кессонное перекрытие моделируется пластинами определенной жесткости для учета взаимовлияния, перераспределения напряжений элементов монолитной конструкции. Элементам кессонных конструкции назначены типы конечных элементов.

Способ 4. Кессонное перекрытие моделируется пластинами определенной жесткости для учета взаимовлияния, перераспределения напряжений элементов монолитной конструкции.

В данной схеме в отличие от предыдущей абсолютно жесткие тела не используются.

Полученные данные расчетов сводятся в таблицу для удобства дальнейшего анализа и выбора наиболее эффективного в экономическом смысле способа моделирования кессонного перекрытия.

Таким образом, при окончательном расчете и проектировании экономических конструкций облегченных монолитных перекрытий строительным предприятиям можно порекомендовать пользоваться более проработанными расчетными моделями, выполненными оболочечными элементами [5, 6].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кессонные* потолки в интерьере [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://admlod.ru/?p=1137> (дата обращения: 07.05.2015).
2. *Изготовление* кессонных перекрытий своими руками [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://tolkobeton.ru/perekryitiya/kessonnye-perekrytiya.html> (дата обращения: 07.05.2015).
3. *Строительные* нормы и правила. Нагрузки и воздействия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dwg.ru/dnl/1077> (дата обращения: 10.05.2015).
4. *Лоскутов И.С., Готов Д.А.* Особенности расчета кессонных перекрытий [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://жбк.рф/concrete/simulation/ing_fea/kessons_sim/kessons_sim.php
5. *Сагадеев Р.А.* Современные методы возведения монолитных и сборно-монолитных перекрытий: учеб. пособие. 2008. 136 с.
6. *Городецкий А.С., Батрак Л.Г., Городецкий Д.А. и др.* Расчет и проектирование конструкций высотных зданий из монолитного железобетона. 2008. 183 с.

ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Ш.А. Есентаева, магистрант каф. УИ

*Научный руководитель М.Е. Антипин, доцент каф. УИ, к.ф.-м.н.
г. Томск, ТУСУР, shinar_yesentaeva@mail.ru*

Важность экспресс-анализа бизнес-процессов обусловлена тем, что не всегда у пользователя (акционера, инвестора, кредитора) есть возможность провести всесторонний экономический анализ. В настоящее время метод экспресс-диагностики бизнес-процессов представлен только в работах К.К. Чупрова [1].

Система оценки эффективности управления бизнес-процессами подразделяется на группы показателей: показатели эффективности отдельных процессов; качественные показатели продукции; показатели удовлетворенности клиентов; микроэкономические и финансовые показатели деятельности. Заложенные в основу метода показатели эффективности применимы в большей степени к моделированию процес-

сов, используя методику SADT, что само по себе дело не быстрое, замедлит работу бизнес-аналитика, а этого как раз хотелось избежать.

Цели системы сбалансированных показателей [2] формируются в зависимости от особенностей предприятия, разбирается его деятельность по направлениям: финансовому, взаимоотношениям с клиентами, внутренним бизнес-процессам, обучению персонала. Эта система принята за основу разработки показателей оценки эффективности. Полагаем, что эта система в полной мере охватывает деятельность предприятия по всем направлениям развития бизнеса и в разрабатываемом методе будет наиболее полно освещена деятельность предприятия.

В каждом направлении мы выделяем основные и наиболее ёмкие показатели, характеризующие состояние предприятия. В рамках поставленной темы рассматриваем систему сбалансированных показателей с точки зрения зрелости бизнес-процессов. Все показатели должны отвечать требованиям: независимость, сравнимость, измеримость.

Финансовые показатели – неотъемлемая часть в характеристике успешности деятельности предприятия. В целях упрощения авторы сбалансированной системы выделяют три стадии развития компании: рост; устойчивое состояние; сбор «урожая».

Общая финансовая цель на стадии роста бизнеса состоит в процентном росте дохода и объемов продаж. Данный показатель рассматривается в течение не менее двух-трех лет. На стадии устойчивого состояния уделяют внимание получению максимальной доходности инвестированного капитала. На данном этапе – это рентабельность продаж. Стадия «урожай» характеризуется денежным потоком от основной деятельности, который рассматриваем в динамике два-три года.

Многие компании включают в финансовую составляющую показатели оценки риска, но данный коэффициент необходим для всей разрабатываемой системы, чтобы можно было адекватно оценить эффективность системы. Управление рисками состоит из четырех составляющих: внедрение новых продуктов, товаров, освоение рынков сбыта и расширения клиентского списка, география расширения компании.

Коэффициент управление рисками:

$$k_r = \frac{N_1}{N_0} \cdot \frac{M_1}{M_0} \cdot \frac{K_1}{K_0} \cdot \frac{G_1}{G_0},$$

где $\frac{N_1}{N_0}$ – это коэффициент внедрения и продаж нового продукта к

старому ассортименту; $\frac{M_1}{M_0}$ – коэффициент нового применения това-

ров, рекламы; $\frac{K_1}{K_0}$ – коэффициент новых рынков сбыта, расшире-

ния клиентского списка; $\frac{G_1}{G_0}$ – коэффициент географии влияния компании.

Составляющая от новых продуктов – это процент дохода от внедрения товаров и услуг в течение периода, например за два-три года. Вторая составляющая зависит от нового применения товаров, услуг, высчитывается как процент продаж нового продукта. Третья составляющая клиентская – показатель процента доходов, полученных от новых клиентов, сегментов рынка и регионов.

Сокращение издержек и увеличение производительности характеризуются показателем производительности.

Ключевые показатели клиентской составляющей – удовлетворение потребностей клиента, его лояльность, сохранение и расширение клиентской базы – позволяют соотнести их с состоянием потребительских групп и сегментов рынка, определить ценностные предложения, которые являются важнейшими индикаторами при оценке результатов работы с клиентами.

Показатель рыночной доли предприятий зависит от числа предложений, поступивших от них в конкретный период, его оценить можно по числу клиентов или по числу сегментов рынка, если это продажи в массовом масштабе.

Многие оценивают лояльность клиентов при помощи показателя увеличения числа сделок с ними, учитываем количество сделок с новыми клиентами, а также сохранились ли клиенты и их заказы. Критерием расширения клиентской базы служит число новых покупателей или общий объем продаж новым покупателям в сегменте рынка.

Каждое предприятие обладает уникальным набором процессов создания стоимости и достижения финансовых целей. Однако мы обнаружили, что существует некая общая модель создания стоимостной цепочки, которую как основу можно использовать в составляющей внутренних бизнес-процессов. Модель включает три основных бизнес-процесса: инновации, операции, послепродажное обслуживание.

Показатели процесса опытной разработки продукта характеризуются параметрами: «выход» – число продуктов, успешно прошедших испытания; временной цикл – время, в течение которого продукт «продержался» на стадии эксперимента; издержки – средства, истраченные на том или ином этапе; процент продуктов, которые с первого раза отвечали запросам потребителя и не нуждались в неоднократном проектировании и повторных испытаниях.

Показатель, используемый многими предприятиями, переходящими на производство по принципу «точно в срок», называется «эф-

фективность производственного цикла» (manufacturing cycle effectiveness, MCE) и рассчитывается как отношение суммарного времени выполнения всех операций процесса к длительности общего цикла бизнес-процесса. Часто он лежит в пределах 0,05–0,2. Чем ближе показатель MCE к единице, тем выше эффективность производственного цикла.

Наше исследование показало, что есть три общих показателя, которые оценивают кадровую ситуацию в компании: удовлетворенность работника, сохранение кадровой базы, эффективность работника.

Но легко измеримым и наиболее емким является показатель сохранения кадровой базы. Этот показатель измеряется процентом текучести кадров ключевого персонала.

На протяжении подсчета и анализа полученных показателей для снижения неадекватности полученных результатов применяется коэффициент управления рисками. Данное действие даст нам уверенность в правильности проведенного анализа.

Далее для дальнейшего анализа необходимо нормировать показатели. Но проблема нормировки состоит в выборе значения, к которому приводят результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Чупров К.К.* Экспресс-метод диагностики бизнес-процессов компании [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cfin.ru/management/controlling/fsa/express.shtml> (дата обращения: 12.03.2016).
2. *Каплан Р.* Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / С. Каплан, Д. Нортона. PDF ebook © BigSun, 2004.

ЦЕЛЬ, ПРОДУКТ И ЗНАЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА «ТРЕНИНГОВЫЙ ЦЕНТР «LEVEL UP»

Р.Р. Гатулин, студент каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, rgatulin@gmail.com

Агентство стратегических инициатив в «Атласе новых профессий» указывает, что новые тенденции в организации трудовой деятельности требуют освоения новых надпрофессиональных навыков у представителей различных профессий [1]. В будущем будут востребованы: мультикультурность, клиентоориентированность, системное и экологическое мышление, умение работать с проектами, работать в режиме высокой неопределенности и мультизадачности, навыки межатраслевой коммуникации, умение работать с коллективами и отдельными людьми, способность к творчеству. В связи с переходом от работы-функции к работе в проектах возрастает также потребность в ли-

дерских навыках [2]. Однако в ФГОС ВПО по различным направлениям подготовки раздел о данном типе компетенций [3–5] отсутствует. Следовательно, в университете в образовательном процессе нет планомерного обучения и контроля над приобретением студентами данных компетенций.

Надпрофессиональные компетенции – набор личностных качеств, predisposedностей, мотивов и ценностей личности, формирующих ее внутреннюю структуру самоорганизации действий. Они создают те условия, которые в отличие от квалификации (где четко ясны функции, цели и задачи деятельности) позволяют личности действовать самостоятельно и адаптироваться к конкретной ситуации под изменяющиеся требования [6].

В ФГОС ВПО бакалавриата «Инноватика» указано, что реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий (деловых и ролевых игр, психологических и иных тренингов). Они должны составлять не менее 20% аудиторных занятий [3]. Одна из форм интерактивного обучения – тренинг – является отличным инструментом для овладения данными навыками и структурирования уже имеющихся знаний [7]. Тренинг – это запланированный процесс, цель которого – изменить отношение, знания или поведение участников с помощью обучающего опыта, направленный на развитие навыков выполнения определенной деятельности или видов деятельности [8].

Тренинговый центр (ТЦ) «Level Up» – это коллектив студентов, имеющих опыт организационной деятельности, готовый создавать образовательные мероприятия для студентов под руководством опытных преподавателей. С 26.10. 2015 г. команда ТЦ организовала 8 тренингов и одно мероприятие в формате встречи с успешными людьми Томска. Были сделаны выводы об интересе студентов вузов Томска к внеучебным образовательным мероприятиям. Команда ТЦ провела встречи с начальником управления молодежной политики и председателем Томского регионального отделения АСО (Ассоциация студентов и студенческих объединений) России. Были выявлены возможности для организации мероприятий на всероссийском уровне, например, во всероссийском образовательном проекте «День тренингов». Также к команде присоединились новые тренеры, избрав ТЦ как площадку для своей тренерской деятельности.

В ходе четырёх месяцев работы тренингового центра была определена проблема в недостатке мероприятий, помогающих студентам в формировании надпрофессиональных компетенций. На данном этапе для выявления истинных потребностей команде необходимо опрашивать студентов, узнавать, в каких компетенциях и навыках они нужда-

ются больше всего и, обработав данную информацию, организовывать образовательные мероприятия. Приобретая надпрофессиональные компетенции, необходимые в будущем, студенты будут иметь конкурентное преимущество перед соискателями, имеющими только базовые профессиональные компетенции.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Атлас новых профессий* [Электронный ресурс]. Агентство стратегических инициатив: М., 2014. URL: <http://atlas100.ru/> (дата обращения: 7.03.16).
2. *Романенко М.А.* Лидерство в управлении инновационными проектами и программами мероприятий / М.А. Романенко // Актуальные вопросы экономических наук. М.: Центр развития научного сотрудничества. 2015. С. 64–68.
3. *ФГОС ВПО* по направлению подготовки 222000 – Инноватика, квалификация «бакалавр»; введ. 2011–25-01.
4. *ФГОС ВПО* по направлению подготовки 080100 – Экономика, квалификация «бакалавр»; введ. 2009–21-12.
5. *ФГОС ВПО* по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника, квалификация «бакалавр»; введ. 2015–06-03.
6. *Каххаров Ш.* Надпрофессиональные компетенции и управление ими / Ш. Каххаров // Организационная психология. 2014. Т. 4, № 4. С. 103–120.
7. *Журавлёв А.* Специфика обучения с помощью тренингов // Научные исследования в образовании [Электронный ресурс]. №1/2013. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-obucheniya-s-pomoschyu-treningov> (дата обращения: 9.03.16).
8. *Кеннет Ф.* Технологии обучения менеджеров. Где, когда и как их использовать / Ф. Кеннет. М.: Добрая книга, 2006. 34 с.

ЗНАЧЕНИЕ БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Е.О. Гаврилюк, студентка каф. УИ

*Научный руководитель Е.П. Губин, доцент каф. УИ
г. Томск, ТУСУР, needlewoman.geo@gmail.com*

В настоящее время, когда в России активно создаются и развиваются инновационные предприятия малых форм, работающие в условиях высокой неопределенности, требуется использовать современные подходы к управлению для достижения финансового успеха, сохранения высокой конкурентоспособности и повышения эффективности бизнеса [1]. Одним из наиболее популярных инструментов управления на данный момент является бизнес-планирование.

Бизнес-план – это документ, описывающий определенную бизнес-идею и возможные пути ее реализации. Основная функция этого документа заключается в оценке того, насколько реально реализовать биз-

нес-идею, и если да, то какую прибыльность обещает проект и с каким риском он сопряжен [2].

В связи с тем, что в малом бизнесе на начальных этапах все бизнес-процессы зачастую отслеживаются только предпринимателем и его командой, что обычно не составляет более 6 человек, то планирование играет важную роль, поскольку каждый член команды выполняет одновременно несколько производственных функций. Поэтому при организации деятельности компании точность и достоверность планирования очень важны.

Бизнес-план позволяет определить перспективы развития компании, обосновать целесообразность получения банковских кредитов, привлечения иных инвестиций, а также дает возможность быть готовым ко всем структурным изменениям внутри производства – упорядочивает и систематизирует процесс принятия решений [3].

Отказ от применения бизнес-планирования при управлении предприятием может привести к постоянным колебаниям, ошибочным маневрам, являющимся причинами плохого состояния дел.

Как автор проекта салона-галереи флористики я столкнулась с проблемой ежедневной мультизадачности в организации его деятельности. Это приводило к нечеткому определению приоритетов работ, проблемам в распределении трудовых и материальных ресурсов. Поэтому в производственной деятельности салона-галереи из фоамирана ручной работы было решено воспользоваться таким инструментом управления, как бизнес-планирование.

Салон представляет собой две основные площадки: выставочную и интерактивную. На выставочной площадке рукодельницы, занимающиеся флористикой ручной работы, выставляют и продают свои изделия. Интерактивная площадка в свою очередь представляет собой кабинет, где проводятся различные мастер-классы по рукоделию, а также реализован кружок для детей и взрослых, которые хотят научиться изготовлению цветов ручной работы.

При использовании бизнес-плана было замечено, что на организацию деятельности предприятия затрачивается на 20–25% меньше времени. Было выявлено, что деятельность салона первоначально следует развивать в сети Интернет и только затем открывать точки в городах России. Так возникла возможность значительного сокращения затрат на развитие. Вследствие четкого планирования удалось избавиться от постоянной загруженности организационными вопросами, что дало возможность заниматься именно рукоделием.

Отмеченный бизнес-план применялся в совместной деятельности с предприятиями Томска: свадебный салон «Королева праздника» и студия красоты «Катя солнце».

По результатам планирования деятельности салона-галереи и полученным результатам можно сделать вывод, что проработанный бизнес-план представляет собой эффективный рабочий инструмент, с помощью которого осуществляются управление предприятием и контроль его деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Жариков О.Н. Королевская В.И., Хохлов С.Н.* Системный подход к управлению: учеб. пособие для вузов / Под ред. В.А. Персианова. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. 62 с.
2. *Уткин Э.А., Кочеткова А.И.* Бизнес-план. М.: Финансы и статистика, 2007. 132 с.
3. *Терев Н.Н.* Предприятие и его структура: Диагностика. Управление. оздоровление. М.: ПРИОР, 2009. 240 с.

ПРОЕКТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Е.О. Гаврилюк, студентка каф. УИ

*Научный руководитель П.Н. Дробот, доцент каф. УИ, к ф.-м.н.
г. Томск, TUSCYP, needlewoman.geo@gmail.com*

В настоящее время акцент в высшем образовании делается на следующие категории: компетентность, эрудиция, индивидуальное творчество, самостоятельный поиск знаний, непрерывное саморазвитие, высокая культура личности [1]. Это обусловлено, в частности, потребностью эффективной организации бизнеса.

Таким образом, формирование внутренней потребности к самообучению было и по-прежнему является актуальным требованием времени и условием реализации личностного потенциала. Способность человека состояться на уровне, адекватном его претензиям на высокое положение в обществе, всецело зависит от его индивидуальной вовлеченности в самостоятельный процесс освоения новых знаний [2].

В современной литературе выделяют два уровня самостоятельной работы студентов (СРС): управляемая преподавателем и собственно самостоятельная работа [1]. Вероятно, первый уровень наиболее значим, т.к. предполагает наличие специальных методических указаний преподавателя, следуя которым, студент приобретает и совершенствует знания, умения и навыки, накапливает опыт практической деятельности. Однако в современных условиях интенсификации образования возникает острая потребность в организации СРС студентами самостоятельно. Однако не каждый студент владеет достаточными знаниями о том, как это правильно сделать.

В первую очередь возникшие трудности связаны не с самостоятельным поиском знаний, а с эффективностью организации самостоятельной работы, с тем, что постоянно не хватает времени на совмещение учебы и параллельной работы над дипломом. Было выявлено, что данная проблема касается большинства студентов старших курсов.

Представляет интерес выяснить, как много студентов всех курсов обучения сталкивается с тем, что не может качественно организовать собственную учебную деятельность вне аудиторных занятий. Мои исследования показали, что 71% студентов ТУСУР постоянно сталкиваются с такой проблемой.

Обычно студент организует СРС с помощью электронных или изданных типографским способом ежедневников, органайзеров и т.п. Но, к сожалению, эти средства планирования часто малоэффективны или не соответствуют запросам современного студента.

Представляется актуальным разработать специализированный ежедневник особого типа для процессов высшего образования, который будет являться эффективным инструментом планирования СРС. Такой инструмент будет также руководством, помогающим студентам правильно мотивировать себя на работу, ставить корректные цели и задачи, формировать грамотный алгоритм выполнения работы, находить инновационные способы решения проблем, возникающих в процессе планирования работ.

Для решения этих задач был проведен опрос среди студентов, который выявил основные потребности, требующие реализации в ежедневнике, проведена работа с деканатом моего факультета по формированию списка необходимой информации для представления в ежедневнике. Разработан шаблон ежедневника, изготовлено десять его пилотных экземпляров, которые предложены для использования тестовой группе студентов второго и третьего курса факультета инновационных технологий.

В дальнейшем эта работа имеет следующие перспективы развития: массовое производство ежедневника для студентов, а также разработка соответствующего программного обеспечения для PC компьютера, систем Android и iOS. Планируется развитие этого проекта в серию подобных продуктов разного назначения: *WorkBook*, *ProjectBook* и других.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов Ю.В., Подлеснов В.Н., Садовников В.И. и др. Практические аспекты реализации многоуровневой системы образования в техническом университете: Самостоятельная работа студентов / Новые информационные технологии в образовании: Аналитические обзоры по основным направлениям развития высшего образования / НИИВО; Вып. 9. С. 15–24.

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ПОЛИМЕРНО-БИТУМНОЙ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РУЛОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Т.С. Горбасенко, студент каф. химии и технологии природных энергоносителей и углеродных материалов

*Научный руководитель Е.И. Лесик, доцент кафедры ХТПЭиУМ, к.х.н.
г. Красноярск, ИНуГ СФУ, gorbasenko.t@gmail.com*

Нефтяные битумы остаются главным компонентом гидроизоляционных и кровельных материалов [1]. Известно, что в последнее время объемы вторичной переработки резин значительно отстают от объемов накопления отходов из-за того, что большая часть вторичных продуктов не может конкурировать с первичными по критериям «цена/качество». В связи с этим возрастает значение технологий, позволяющих использовать вторичные, в том числе резиновые, материалы для получения изделий высокого качества, которые могут конкурировать с изделиями из первичных материалов. Поэтому особенно актуально с экологической точки зрения использовать отходы переработки амортизированных шин в изделия и материалы массового спроса [2].

При выполнении исследований в качестве исходных компонентов использовались: битум марки БНД 90/130; резиновая крошка (РК), изготовленная из амортизированного протектора покрышки; термоэластопласт ДСТ-30-01 [3, 4]; стеклоткань; тальк в качестве наполнителя [5]. В рецепте варьировались значения содержания ДСТ-30-01, РК и ее дисперсности.

Для исследований [6–10] использовались крошка 3 видов: мелкодисперсная (0,5–1 мм), среднедисперсная (1–2 мм), крупнодисперсная (более 2 мм).

Расчеты производились в программе «Turbo Pascal». Для определения состава смеси, удовлетворяющего комплексу требований, использовали метод совмещения контурных кривых. В заштрихованной области находятся смеси, характеризующиеся оптимальными показателями. Комплекс оптимальных физико-механических характеристик битумного кровельного материала достигается в случае использования РК фракционного состава 0,5–1 мм. Увеличение размера частиц РК приводит к ухудшению данных характеристик.

На рис. 1–3 представлены графики совмещенных контурных кривых для крошки разного фракционного состава.



Рис. 1. Совмещенные контурные кривые для мелкодисперсной крошки



Рис. 2. Совмещенные контурные кривые для среднedisперсной крошки

Заключение. В данном исследовании представлены результаты по изучению физико-механических свойств битумов, модифицированных различными видами дисперсности РК. Показано, что применение РК позволяет получить РБВ с высокими эксплуатационными свойствами. Введение в битум марки БНД 90/130 до 5 весовых частей на 5 частей полимера мелкодисперсной и среднedisперсной РК приводит к увеличению прочностных характеристик в 1,5 раза и повышению гиб-

кости в широком интервале температур. Увеличение дисперсности уменьшает эффективность использования.



Рис. 3. Совмещенные контурные кривые для крупнодисперсной крошки

Использование РК имеет ряд преимуществ: низкую стоимость, высокое качество получаемого модифицированного битума, решение проблемы утилизации изношенных автомобильных шин и отходов резинотехнических изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галдина В.Д. Модифицированные битумы: учеб. пособие. Омск: Сиб АДИ, 2009. 228 с.
2. Абрамян С.Г., Ахмедов А.М., Чередниченко Т.Ф. Современные кровельные материалы и технологии: учеб. пособие (№ госрегистрации 0321305030, регистрационное свидетельство ФГУП НТЦ «Информрегистр» № 34328 от 2 июня 2014 г.). Волгоград: ВолгАСУ, 2014. 137 с.
3. Окладников В.П., Дошлов О.И., Коновалов Н.П. Адгезия и адгезивы. Т. 3: Влияние органических адгезивов на структурообразование в процессах коагулирования и спекания дисперсных систем. Иркутск: 1998. 222 с.
4. ТУЗ8.103267–99. Термоэластопласты бутадиенстирольные.
5. Тальк [Электронный ресурс]. 2000–2014. URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/166874>
6. ГОСТ 11501–78 «Битумы нефтяные. Метод определения глубины проникновения иглы».
7. ГОСТ 11506–94. Битумы нефтяные. Метод определения температуры размягчения по кольцу и шару.
8. ГОСТ 11505–75. Битумы нефтяные. Метод определения растяжимости.

9. *ГОСТ 18180–72*. Битумы нефтяные. Метод определения изменения массы после прогрева.

10. *ГОСТ 11507–78*. Битумы нефтяные. Метод определения температуры хрупкости по Фраасу.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ МОДУЛЕЙ УДАЛЕННОГО ВВОДА-ВЫВОДА

А.М. Игошева, магистрант каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, just_anasteziya@mail.ru

Большинство отечественных инжиниринговых компаний, занимающихся выпуском устройств автоматизации технологических процессов и производств, включают в ассортимент продукции аналоговые и дискретные модули удаленного ввода-вывода, предназначенные для построения распределенных систем контроля и управления.

Для того чтобы продукция отечественных компаний была конкурентоспособна на быстро развивающемся мировом рынке промышленной автоматизации, необходимо постоянно отслеживать современные требования к устройствам автоматизации предприятий и своевременно оценивать выпускаемую продукцию. Из этого вытекает необходимость определения основных тенденций развития отрасли и ключевых критериев востребованности продукции.

Совершенно очевидным является то, что сетевой рынок промышленности остается по-прежнему фрагментированным, а в свою очередь промышленные устройства становятся более взаимосвязанными между собой [1]. Этому утверждению соответствуют такие набирающие актуальность тенденции, как «Интернет вещей (IoT)» и «Промышленность 4.0».

Основная тенденция «Промышленность 4.0» и устройств автоматизации – стремление к интеллектуальности промышленной продукции. Один из способов повышения интеллектуальности устройств автоматизации – применение протокола BACnet [2].

В рамках концепции набирают популярность устройства промышленной сети Ethernet, которая обладает более высокой эффективностью и интеграцией с офисной сетью. PROFINET и EtherNet / IP являются двумя крупнейшими и популярными сетями Ethernet. На счету каждой сети 8 процентов мирового сетевого рынка [1].

Рост признания сетей Ethernet в промышленной автоматизации является одной из нескольких причин набирающей известности беспроводных протоколов, таких как Wi-Fi. Также этому во многом способствует новый принцип проектирования сети – «Интернет вещей».

Отсюда еще одна тенденция развития устройств автоматизации производств – использование беспроводных сетей передачи данных.

«Промышленность 4.0» и промышленный «Интернет Вещей» – это концепции, которые являются частью сегодняшней эволюции и главными современными тенденциями развития промышленной автоматизации [3].

На начальном этапе выявления критериев оценки востребованности модулей удаленного ввода-вывода был проведен анализ ключевых игроков отрасли – ICP DAS, Advantech, Wago, Phoenixcontact и Lpadevice.

Для проведения ассортиментного анализа продукции конкурентов был выделен основной показатель, влияющий на конкурентоспособность модулей, исходя из потребностей покупателей и особенности процесса автоматизации, – протокол для обмена информацией. Анализ проводился путем детального обзора официальных сайтов компаний и каталогов продукции.

По итогу проведения ассортиментного анализа был сделан вывод о том, что по разнообразию использованных протоколов выделяются две компании – ICP DAS и Phoenixcontact. Но несмотря на это, по ширине ассортимента продукции и следованию тенденциям рынка выигрывают такие игроки отрасли, как ICP DAS и Advantech. Таким образом, расставляя приоритеты и анализируя таблицу, можно сделать вывод о том, что из представленных компаний наиболее яркими представителями рынка модулей удаленного ввода-вывода являются компании ICP DAS и Advantech.

Ассортиментный анализ рынка показал, что наиболее перспективные направления развития продукции конкурентов относительно используемых протоколов – Modbus, Ethernet, EtherNet/IP, беспроводные протоколы. Также этот вывод в полной мере соответствует описанным ранее тенденциям рынка. С точки зрения российского рынка, продукция отечественных компаний на примере Lpadevice обладает хорошим охватом рынка, так как практически весь ассортимент компаний построен на протоколе Modbus, но относительно международного рынка автоматизации и тенденций отрасли – очень слаб.

Для определения тенденций продукции рынка модулей удаленного ввода-вывода был проведен глубинный анализ линеек продукции конкурентов, по полученным данным которого был сделан вывод о том, что в анализе преобладают модули с универсальными параметрами, что соответствует набирающей обороты тенденции к универсализации и появлению промышленности четвертого поколения.

В заключение ассортиментного анализа были выявлены самые востребованные позиции набора каналов вводов-выводов по каждой

линейке продукции, которые в дальнейшем будут использоваться компаниями-производителями как критерии оценки востребованности производимых модулей удаленного ввода-вывода (таблица). Все остальные модели, как правило, имели уникальный набор каналов и узкую сферу применения.

Варианты набора вводов-выводов удаленных модулей

	Ввод	Вывод
Аналоговый ввод	8 аналоговых	–
Аналоговый вывод	–	4 аналоговых
Аналоговый ввод/вывод	6 аналоговых, 1 дискретных	2 аналоговых, 2 дискретных
Ввод с термопары	8 аналоговых	–
Дискретный ввод DC	16 дискретных	–
Дискретный вывод DC	–	16 дискретных
Дискретный ввод/вывод DC	7 дискретных	8 дискретных
Дискретный ввод/вывод DC	8 дискретных	8 дискретных
Релейный вывод	–	8 релейных
Релейный ввод/вывод	6 дискретных	6 релейных

Полученные результаты могут быть использованы отечественными компаниями, которые занимаются производством модулей удаленного ввода-вывода для проведения сравнительного анализа их ассортимента модулей на соответствие тенденциям рынка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ханссон А. Распределение долей рынка промышленных сетей по данным исследования HMS // HMS Industrial Networks. 2015. 2 с.
2. Игошева И.А. Тенденции развития промышленных сетей и устройств промышленной автоматизации // Сб. матер. XXVI Междунар. науч.-практ. конф. «Перспективы развития информационных технологий». 18.11.2015, Новосибирск. Новосибирск: Изд. ЦРНС, 2015. С. 28–31.
3. Интернет вещей завоевывает промышленность [Электронный ресурс]. URL: <http://m2mnews.ru/novosti/item/1167-internet-veshchej-zavoevyvaet-promyshlennost.html> (дата обращения: 12.03.2016).

УТИЛИЗИРУЕМЫЕ ТВЕРДЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ОТХОДЫ В КАЧЕСТВЕ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ШУМОЗАГЛУШАЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

В.Б. Исаев, студент каф. УПИЭБ

Научный руководитель М.И. Фесина, проф. каф. УПИЭБ, к.т.н.

г. Тольятти, ТГУ, isaev.vadik2011@yandex.ru

Научно-техническая разработка посвящена комплексному решению проблем ресурсосбережения, уменьшения загрязнения окружаю-

щей среды твердыми полимерными отходами и снижения шумовых излучений шумогенерирующими техническими объектами в населенных пунктах (преимущественно автомобильным и железнодорожным транспортом).

Представлены варианты разнообразных конструктивно-технологических исполнений шумозащитных экранов (ШЗЭ), устанавливаемых вдоль автомобильных дорог и железнодорожных путей, наделенных улучшенными звукопоглощающими характеристиками в низкочастотном звуковом диапазоне, являющемся наиболее интенсивным в шумовых спектрах автомобильной и железнодорожной техники.

Достижение повышенной эффективности шумоглушения в низкочастотной области звукового спектра (50...500 Гц) осуществляется за счет использования дробленых звукопоглощающих элементов, образованных рециклированной утилизационной переработкой твердых полимерных отходов, с образованием соответствующих конструкций, перфорированных пористых звукопоглощающих брикетов, содержащих сквозные перепускные каналы. В результате реализован и интенсифицирован физический процесс дифракционного диссипационного поглощения энергии звуковых волн, возникающего на краевых периферических зонах граней и ребер обособленных дробленых фрагментированных звукопоглощающих элементов, а также в краевых периферических зонах экранных элементов и сквозных перепускных каналов. Отдельные варианты конструктивно-технологического исполнения шумозащитных экранов представлены на рис. 1, фиг. 1, 2. Приведенные результаты экспериментальных исследований звукопоглощающих характеристик разработанной конструкции ШЗЭ свидетельствуют об увеличении реверберационного коэффициента звукопоглощения на 15–20%.

На представленных на рис. 1 фигурах приведены следующие обозначения: 1 – лицевая звукопрозрачная панель; 2 – несущее основание; 3 – тыльная звукоотражающая панель; 4 – перфорированные пористые звукопоглощающие брикеты; 5 – перфорированные трубчатые полые несущие перепускные элементы тыльной звукоотражающей панели; 6 – защитный звукопрозрачный пленочный или фольговый слой лицевой звукопрозрачной панели; 7 – перепускные отверстия перфорации перфорированных пористых звукопоглощающих брикетов; 8 – обособленные дробленые фрагментированные звукопоглощающие элементы перфорированных пористых звукопоглощающих брикетов; 9 – звукопоглощающие панели ШЗЭ; a – габаритная высота ШЗЭ; b – толщина поперечного сечения ШЗЭ; d – диаметры отверстий сквозных монтажных и/или отверстий перфорации перфорированных пористых звукопоглощающих брикетов и/или трубчатых полых несущих пере-

пусковых элементов; t – расстояние между осями трубчатых полых несущих перепускных элементов тыльной звукоотражающей панели; t_n – расстояние между осями перепускных отверстий перфорации перфорированных пористых звукопоглощающих брикетов.

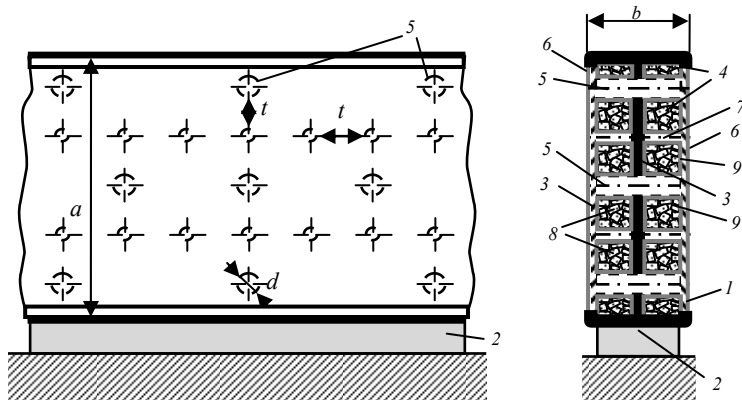


Рис. 1. Вид спереди и поперечное сечение ШЗЭ

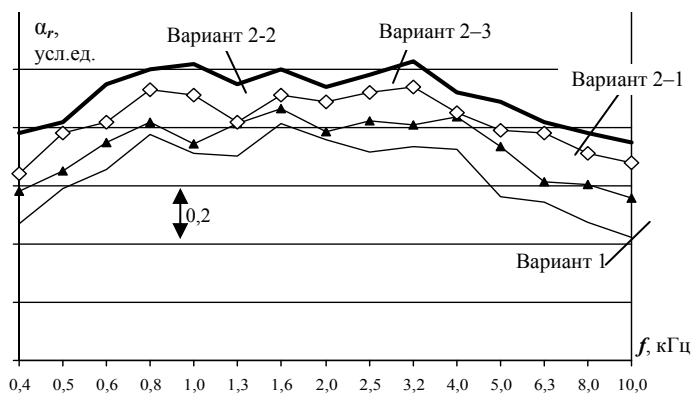


Рис. 2. Экспериментальные результаты измерения реверберационного коэффициента звукопоглощения α_r на 15–20% макетных образцов неперфорированного и перфорированных пористых звукопоглощающих брикетов идентичной габаритной высоты 1200 мм, ширины 1000 мм и толщины поперечного сечения 50 мм, составленных из обособленных дробленых фрагментированных звукопоглощающих элементов, изготовленных из открытоячеистого пенополиуретана, помещенных и скрепленных звукопрозрачными адгезионными соединениями в монолитные объемные структуры звукопрозрачных емкостных полостей, выполненных из звукопрозрачного слоя полиэстеровой пленки толщиной 0,012 мм

Научно-техническая разработка характеризуется высокой эффективностью заглушения акустической энергии, позволяет экономить (сохранять) невозобновляемое углеводородное сырье, применяемое для производства звукопоглощающих материалов, а также уменьшать степень загрязнения окружающей среды твердыми полимерными отходами. По результатам выполненной работы подана заявка на изобретение RU 2015117870/03 (приоритет от 12.05.2015) в Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) РФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Шум на транспорте*: пер. с англ. К.Г. Бомштейна под ред. В.Е. Тольского, Г.Н. Бутакова и Б.Н. Мельникова. М.: Транспорт, 1995. 368 с.

2. *Тюрина Н.В.* Расчет и проектирование акустических экранов: матер. междунар. акустической конф., посвященной 100-летию со дня рождения Е.Я. Юдина, 30 октября 2014 г. под ред. А.И. Комкина. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2014 г. С. 289–304.

ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ «ДАТЧИК ОСВЕЩЕННОСТИ С ЧАСТОТНЫМ ВЫХОДОМ»

О.В. Килина, магистрант каф. УИ

Научный руководитель П.Н. Дробот, доцент каф. УИ, к.ф.-м.н.

г. Томск, ТУСУР, o.v.kilina@mail.ru

Аналоговый характер информации, представленной в природе, определяет аналоговый характер датчиков различных физических величин (ФВ), особенно ярко выраженный в докомпьютерный период развития техники. С широким развитием цифровой техники (микроконтроллеров, микропроцессоров, компьютеров) возникла проблема сопряжения аналогового сигнала датчика с цифровыми устройствами. Эта проблема решается преобразованием аналогового сигнала в частотный (переменный, импульсный с определенной частотой), который проще ввести в компьютер, либо преобразованием в цифровой сигнал, в последовательность импульсов, соответствующую цифровому двоичному коду. Для технического решения этой задачи используется сложная электронная техника: усилители, аналого-цифровые преобразователи (АЦП) и источники их питания.

Альтернативой аналоговым датчикам являются датчики с частотным выходом, генерирующие переменный сигнал, в котором информационным параметром является частота, значение которой зависит от значения ФВ. Частотные датчики обладают целым рядом преимуществ, из которых главным является их высокая помехозащищенность, обусловленная тем, что электромагнитные помехи не могут исказить

значение частоты переменного сигнала. Это позволяет по простой двухпроводной линии (в ряде случаев – однопроводной) передавать частотный сигнал на значительные расстояния до нескольких километров без принятия мер для повышения помехозащищенности.

Интерес к датчикам с частотным выходом привел к созданию международной ассоциации International Frequency Sensor Association (www.sensorsportal.com). В настоящее время известны частотные датчики температуры, давления, магнитного поля и в значительно меньшей степени представлены датчики освещенности с частотным выходом. Большинство таких известных датчиков представляют собой схемные устройства, когда традиционный аналоговый датчик (сопротивление, диод, фотодиод и т.п.) включен в электронную схему (часто выполненную в интегральном виде), преобразующую его сигнал в переменный с определенной частотой или в цифровой кодированный сигнал. Поэтому в особый класс выделяются датчики с частотным выходом, построенные на физическом эффекте (ФЭ), осуществляющие прямое преобразование ФВ в частоту.

Одним из таких ФЭ является осциллисторный эффект, физика которого основана на спиральной неустойчивости тока в полупроводниках, возникающей под действием магнитного поля, параллельного протекающему току. Осциллистор – это специальный полупроводниковый диод, размещенный в магнитном поле малогабаритных постоянных магнитов, включенный последовательно с резистором нагрузки R_H и источником питания. Соединительные провода могут достигать нескольких километров без ущерба для работы осциллистора.

Возможность электронной перестройки частоты осциллистора обусловлена зависимостью частоты от напряжения питания $f(U)$ и силы тока $f(I)$, протекающего в цепи осциллистора. Это означает, что частотой осциллистора можно управлять изменением величины добавочного резистора R_d , включенного дополнительно в цепь осциллистора. Другими словами, с помощью осциллистора можно получить преобразование любого омического сопротивления в частоту осциллисторных колебаний тока и потенциала, то есть осуществить *resistor-to-frequency*-преобразование. Соответствующий прибор был назван осциллисторный *RF*-преобразователь.

Конструкция *RF*-преобразователя предусматривает включение в цепь осциллистора добавочного переменного резистора и предусматривает помещение осциллистора в малогабаритный термостат для исключения влияния температуры T на параметры осциллистора и частоту. Температурную стабилизацию частоты осциллистора можно получить и другим способом, если включить в цепь осциллистора компенсирующий резистор с отрицательным температурным коэффициентом

сопротивления. В любом случае зависимость $f(U)$ или $f(I)$ более сильная, чем $f(T)$, и в ряде практических случаев температурной погрешностью можно пренебречь.

Характеристики RF -преобразователя установлены при $T = 20^\circ\text{C}$ и $U^* = 46\text{ В}$ (прямоугольный импульс с длительностью $t_{\text{и}} = 60 \div 100\text{ мкс}$, частота повторения 40 Гц или одиночный импульс): зависимости $f(R_{\text{д}})$ и амплитуды сигнала $U_1(R_{\text{д}})$ на нагрузке $R_{\text{н}} = 10\text{ Ом}$ [1]. Экспериментальная зависимость $f(R_{\text{д}})$ линейная и аппроксимируется выражением

$$f = a + bR_{\text{д}}, \quad (1)$$

$R_{\text{д}}$ меняется от 0 до 90 Ом. Коэффициенты a и b определялись с высокой точностью 0,05%, коэффициент корреляции $|r| = 0,998$.

Зависимость $U_1(R_{\text{д}})$ линейная, но главное значение, как информационный параметр, имеет частота. Важно для практики, что U_1 не требует усиления: $U_1 = 0,4\text{ В}$ при $R_{\text{д}} = 0,0\text{ Ом}$ и $U_1 = 0,02\text{ В}$ при $R_{\text{д}} = 90,0\text{ Ом}$.

Осцилляторный RF -преобразователь обладает рядом достоинств: 1) прямое преобразование сопротивления в частоту; 2) линейность характеристики преобразования; 3) высокая помехозащищенность, в том числе в условиях промышленных помех, так как полезная информация заключена в частоте, а не в амплитуде переменного сигнала; 4) удобство и высокая точность частотных измерений; 5) частотный выход упрощает преобразование в цифровой код; 6) высокая амплитуда выходного сигнала, что позволяет не применять усилитель.

При использовании вместе с RF -преобразователем в качестве $R_{\text{д}}$ выпускаемых промышленностью фоторезисторов можно получить датчик освещенности с частотным выходом.

Полупроводниковые фоторезисторы обладают свойством менять свое активное сопротивление под действием падающего на них света. Фоторезисторы имеют высокую чувствительность к излучению в самом широком диапазоне – от инфракрасной до рентгеновской области спектра, причем сопротивление их может меняться на несколько порядков. Фоторезисторам присущи высокая стабильность во времени, они имеют небольшие габариты и выпускаются на различные номиналы сопротивлений [2, 3]. Для цели настоящего проекта следует выбирать фоторезисторы с наименьшим темновым сопротивлением $R_{\text{Т}}$, которое у многих фоторезисторов высокое, порядка мегаом. Подходящими являются фоторезисторы типа ФР1-3 с $R_{\text{Т}} = 47\text{ кОм}$. Фототок будет зависеть от приложенного рабочего напряжения, которое в импульсном режиме может быть задано значительно выше номинального. Необходимое значение $R_{\text{д}} = (0,0\text{--}90)\text{ Ом}$ будет достигаться параллельным включением нескольких фоторезисторов, количество которых зависит от освещенности и может быть установлено только экспериментально для конкретных условий технического задания.

Возможно, более перспективным является не последовательное включение фоторезистора в качестве R_d , а параллельно диоду осциллятор, что позволит ограничиться меньшим количеством фоторезисторов, – это тема дальнейшего исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дробот П.Н., Дробот Д.А. Осцилляторные сенсоры с частотным выходом // Южно-Сибирский научный вестник. 2012. № 1. С. 120–123.
2. Бараночников М.Л. Приемники и детекторы излучений: справочник. М.: ДМК Пресс, 2012. 640 с.
3. Богданов Э.О. Фоторезисторы и их применение. Л.: Энергия, 1978. 144 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА «ДАТЧИКИ УГЛА ПОВОРОТА С ЧАСТОТНЫМ ВЫХОДОМ»

Е.В. Мартыненко, магистрант каф. УИ

Научный руководитель П.Н. Дробот, доцент каф. УИ, к.ф.-м.н.

г. Томск, ТУСУР, katerina1498martynenko@mail.ru

Задача сопряжения аналогового датчика и компьютера в большинстве случаев решается с помощью схемотехнических устройств: усилителей, аналого-цифровых преобразователей (АЦП) и сопутствующих им устройств электрического питания. Очевидным недостатком, помимо высокой стоимости, является необходимость размещения всей электроники в непосредственной близости от точки измерения.

Существует ряд физических явлений, которые могут использоваться для преобразования физических величин в частоту электрических колебаний. Частотный сигнал достаточно легко передать на большое расстояние без его искажения помехами и ввести в компьютер, который произведет подсчет частоты.

Интерес к датчикам с частотным выходом привел к созданию международной ассоциации International Frequency Sensor Association (www.sensorsportal.com). На VI Московском международном салоне инноваций и инвестиций (2006) проект П.Н. Дробота «Осцилляторный сенсор температуры с частотным выходом» отмечен дипломом. Осциллятор – это специальный полупроводниковый диод, размещенный в магнитном поле малогабаритных постоянных магнитов, включенный последовательно с резистором нагрузки R_H и источником питания. Соединительные провода могут достигать нескольких километров без ущерба для работы осциллятора.

Преобразователь сопротивления в частоту, RF -преобразователь, – это осцилляторный сенсор температуры T при $T = \text{const}$. Принцип действия основан на зависимости частоты f от напряжения питания U^*

и силы тока в цепи осциллятор. При $U^* = \text{const}$ f зависит от значения сопротивления R_d , включенного последовательно с осциллятором. Причем эта зависимость более сильная, чем от $f(T)$. Рассмотрим характеристики RF -преобразователя при $T = 20^\circ\text{C}$ и $U^* = 46\text{ В}$ (прямоугольный импульс с длительностью $t_n = 60 \div 100\text{ мкс}$, частота повторения 40 Гц или одиночный импульс): зависимости $f(R_d)$ и $U_1(R_d)$ на нагрузке $R_H = 10\text{ Ом}$ [1]. Экспериментальная зависимость $f(R_d)$ линейная и аппроксимируется выражением

$$f = a + bR_d, \quad (1)$$

R_d меняется от 0 до 90 Ом. Коэффициенты a и b определялись с высокой точностью 0,05%, коэффициент корреляции $|r| = 0,998$.

Зависимость $U_1(R_d)$ линейная, но главное значение как информационный параметр имеет частота. Важно для практики, что U_1 не требует усиления: $U_1 = 0,4\text{ В}$ при $R_d = 0,0\text{ Ом}$ и $U_1 = 0,02\text{ В}$ при $R_d = 90,0\text{ Ом}$.

Линейная зависимость $f(R_d)$ использовалась для разработки датчика угла поворота с частотным выходом. В качестве R_d выбран переменный резистор СПЗ-38а с номиналом 100 Ом, линейной зависимостью $R_d(\varphi)$ (от угла поворота φ в градусах) и максимальный угол поворота движка 250 градусов.

График $R_d(\varphi)$ приведен на сайте интернет-магазина www.platan.ru и представлен на рис. 1.

Линейная зависимость типа «В» имеет три точно определенные точки – ($R_{\% \max} = 0$; $\varphi_{\% \max} = 5$), ($R_{\% \max} = 50$; $\varphi_{\% \max} = 50$) и ($R_{\% \max} = 100$; $\varphi_{\% \max} = 95$), причем третья точка является последней на графике зависимости $R_{\% \max}(\varphi_{\% \max})$. Поэтому для линейной зависимости $R_{\% \max}(\varphi_{\% \max})$ нетрудно с высокой точностью получить аппроксимирующее выражение в аналитической форме:

$$R_{\% \max} = c + d\varphi_{\% \max}. \quad (2)$$

$R_{\% \max}$ приведено от 0 до 100% с шагом 10%, что облегчает пересчет координат из процентов в омы в случае наибольшего значения $R = 100\text{ Ом}$. Пересчет $\varphi_{\% \max}$ в φ в градусах осуществляется по формуле

$$\varphi = (\varphi_{\% \max} \cdot 250) / 100. \quad (3)$$

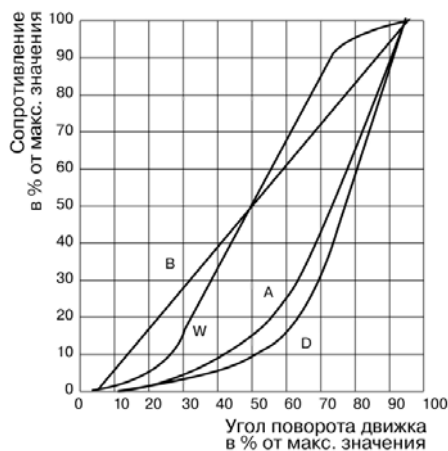


Рис. 1. Зависимость сопротивления от угла поворота

Градуировочная зависимость $R_{\text{д}}(\varphi)$ имеет тоже линейный вид

$$R_{\text{д}} = k + m\varphi. \quad (4)$$

Используя выражения (1) и (4), нетрудно получить, что выходная характеристика $f(\varphi)$ датчика угла поворота на основе осциллисторного RF -преобразователя также имеет линейный вид

$$f = l + n\varphi, \quad (5)$$

где $l = (a + bk)$, $n = b \cdot m$.

Аналогичный анализ для линейной зависимости амплитуды выходного сигнала RF -преобразователя $U_1(R_{\text{д}})$

$$U_1 = a_U + b_U R_{\text{д}} \quad (6)$$

приводит к линейной зависимости амплитуды выходного сигнала датчика угла поворота $U_1(\varphi)$

$$U_1 = l_U + n_U \varphi, \quad (7)$$

где $l_U = (a_U + b_U k)$, $n_U = b_U m$.

Значения параметров линейной аппроксимации зависимостей $f(R_{\text{д}})$ (1); $R_{\% \text{max}}(\varphi_{\% \text{max}})$ (2); $R_{\text{д}}(\varphi)$ (4); $f(\varphi)$ (5); $U_1(R_{\text{д}})$ (6); $U_1(\varphi)$ (7) приведены в табл. 1 и 2.

Т а б л и ц а 1

Параметры линейной аппроксимации

a	b	c	d	k	m
285796	-1193	-5,56	1,11	-5,56	0,43

Т а б л и ц а 2

Параметры линейной аппроксимации

l	n	a_U	b_U	l_U	n_U
292429	-513	0,3899	-0,0042	0,4133	-0,0018

Анализ графика, соответствующего выражению (4), показывает, что информационный параметр частота имеет высокую чувствительность к изменению угла поворота: $df/d\varphi = 0,5$ кГц/град. А линейность характеристики является несомненным достоинством данного прибора.

Для развития инновационного проекта «Датчики угла поворота с частотным выходом» будут проведены дальнейшие исследования характеристик частотных датчиков угла поворота для характеристик переменного резистора типов W , A и D на рис. 1, а также исследования для выявления влияния температуры на показания датчиков угла поворота (температурная погрешность). В целом эти исследования расширят набор возможных видов характеристик частоты от угла поворота, которые могут найти уникальное применение в различных технических решениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дробот П.Н., Дробот Д.А. Осциллисторные сенсоры с частотным выходом // Южно-Сибирский научный вестник. 2012. № 1. С. 120–123.

ПАТЕНТНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННОЙ РАЗРАБОТКИ «АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПЦР-СТАНЦИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗОВ В ОДНУ СТАДИЮ»

С.Н. Мрыхин, А.Г. Дашковская, магистранты каф. УИ

Научный руководитель П.Н. Дробот, доцент каф. УИ, к.ф.-м.н.

г. Томск, ТУСУР, sergey_5119@mail.ru

Патентные исследования – исследования технического уровня и тенденций развития объектов техники, их патентоспособности, патентной чистоты, конкурентоспособности на основе патентной и другой информации.

Патентные исследования позволяют получить представление о достигнутом уровне техники и проследить основные тенденции ее развития. Анализ описаний отечественных и зарубежных изобретений, а также информации технического, экономического, правового и конъюнктурного характера позволяет:

- выявить конкурирующие направления развития техники в изучаемой отрасли;
- определить наиболее перспективные из них;
- дать объективную оценку новизны и технико-экономической эффективности разрабатываемого объекта.

Таким образом, патентные исследования являются неотъемлемой частью процесса выполнения научно-исследовательских (НИР), опытно-конструкторских и проектно-конструкторских работ (ОКР, ПКР), связанных с созданием новых объектов техники.

Закрытое акционерное общество «Электроника Сибири» (ЗАО «Элсиб») занимается разработкой и производством медицинских приборов для проведения экспресс-анализов методом полимеразной цепной реакции (ПЦР). Данный метод является одним из самых точных и чувствительных методов диагностики инфекционных заболеваний.

Приборы для ПЦР в реальном времени предназначены для использования в клиничко-диагностических лабораториях (КДЛ) медицинских учреждений. Также приборы могут быть использованы в специализированных лабораториях, проводящих анализ пищевых продуктов на содержание генетически модифицированных источников (ГМИ) и для образовательных и исследовательских целей в НИИ и вузах.

Автоматизация лабораторных процессов позволяет существенно повысить качество проводимых анализов. Коллектив авторов ЗАО «ЭлСиб» разрабатывает автоматическую станцию для ПЦР-диагностики, которая является сложным электронно-оптическим устройством, востребованным на рынке медицинского диагностического оборудования.

Патентная документация

Предмет поиска	Страна выдачи, вид и номер охранного документа. Классификационный индекс	Заявитель (патентообладатель), страна. Номер заявки, дата публикации	Название изобретения (полезной модели, промышленного образца)
Автоматическая ПЦР станция	США, патент № 8,906,624	Заявитель: Korea Advanced Institute of Science and Technology (Daejeon, KR) Изобретатели: Seo; Tae Seok (Daejeon, KR), Jung; Jae Hwan (Daejeon, KR), Choi; Seok Jin (Daejeon, KR) № заявки: 12/965,585 9 декабря, 2014	Rotational PCR equipment and PCR method using the same (Роторное ПЦР оборудование и метод с его использованием)
	США, патент № 7,569,366	Заявитель: Tsukada; Mamoru (Kanagawa-ken, JP) Изобретатели: Canon Kabushiki Kaisha (Tokyo, JP) № заявки: 11/111,904 4 августа, 2009	PCR amplification reaction apparatus and method for PCR amplification reaction using apparatus (Устройство для проведения амплификации ПЦР и метод, используемый в устройстве)
	Европа, патент № CN203705905 (U); Классификационный индекс № G05B19/418	Изобретатели: She Jinxiong; Lu Shangsui; Li Shunchun; Zou Yuanchun. № заявки: CN20132846046U 20131220 9 июля, 2014	PCR instrument-based equipment status monitoring system (ПЦР-оборудование на основе системы мониторинга)
	Европа, патент № CN202830011 (U); Классификационный индекс № C12M1/00	Изобретатели: Zou Tianli; Ye Xiangzhong; Li Yimin № заявки: CN20122434371U 20120829 29 августа, 2012	Automated nucleic acid extraction platform (Автоматизированная платформа для выделения ДНК/РНК)
	Европа, патент № US2012295312 (A1); Классификационный индекс № C12P19/34	Изобретатели: Seo; Tae Seok (Daejeon, KR), Jung; Jae Hwan (Daejeon, KR), Choi; Seok Jin (Daejeon, KR) № заявки: US201213562959 20120731 22 ноября, 2012	Rotational PCR equipment and PCR method using the same (Роторное ПЦР-оборудование и метод с его использованием)

С целью исследования новизны разрабатываемого объекта техники и его составных частей были проведены патентно-информационные исследования.

В процессе патентно-информационного поиска были использованы следующие источники:

а) Российские базы данных (БД):

– Федеральный институт промышленной собственности РФ (ФИПС);

– информационно-справочная система, описывающая УДК.

б) Зарубежные БД:

– Ведомство патентов и торговых марок США (United states patent and Trademark Office);

– Европейская патентная организация (ЕПО).

Поиск проводился на глубину 30 лет с 1985 г. по 2015 г. (в 1985 г. вышла первая статья о ПЦР).

Проведенный поиск выявил ряд организаций, имеющих патентные документы в исследуемой области. Патентная документация представлена в таблице.

Анализ выявленных патентов позволил сделать вывод о том, что патентованные технические решения отличаются от решений, применяемых в представленной автоматической ПЦР-станции для проведения анализов в одну стадию ЗАО «ЭлСиб», на коммерциализацию которой направлена работа авторов. Таким образом, проверяемый на патентную чистоту объект техники не нарушает патентных прав третьих лиц и обладает патентной чистотой, так как не подпадает под действующие патенты.

Можно утверждать, что рыночная ниша разработок ПЦР оборудования в настоящее время остаётся слабо разработанной, и новые технические решения позволят существенно улучшить качество и упростить процесс проведения ПЦР-анализов.

Проведенные исследования являются частью маркетинговых исследований инновационного продукта – ПЦР-станции и дополняют общий маркетинговый отчет по этой теме. Исследования позволили определить уровень техники исследуемой разработки и выявить конкурентные преимущества, определяющие её высокий инновационный потенциал и перспективы успешной коммерциализации.

ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ «ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО»

Н.Н. Пляскин, магистрант каф. УИ

Научный руководитель П.Н. Дробот, доцент каф. УИ, к.ф.-м.н.

г. Томск, ТУСУР, mont44@yandex.ru

В настоящее время практически нет такой сферы деятельности человека, где бы не применялись химические источники тока. Они занимают лидирующие позиции по применению в различных областях науки, техники, производственной деятельности [1]:

1. Все виды автотранспорта и электротранспорта.
2. Альтернативная энергетика.
3. Медицина.
4. Измерительные приборы.
5. Системы связи.
6. Водоснабжение и отопление.
7. Системы безопасности.

Аккумуляторные батареи (АКБ) являются основным элементом запуска, накопления и резервирования в указанных областях. Можно считать, что АКБ стала сердцем многих устройств. От того, как производится зарядка АКБ, зависят её ёмкость и срок эксплуатации, а также выполнение возложенных на АКБ функций. В наши дни производится и используется до 11 типов АКБ [2].

Целью проекта является разработка нового типа зарядного устройства, поэтому для снижения степени неопределенности проекта будем использовать хорошо известный и распространенный тип АКБ – свинцовый аккумулятор.

В настоящее время существует около шести способов зарядки, восстановления и профилактики свинцовых АКБ [3]:

1. Зарядка при постоянном токе.
2. Контрольно-тренировочный цикл (КТЦ).
3. Зарядка при постоянном напряжении.
4. Зарядка импульсным током.
5. Зарядка асимметричным током.

Этим способам зарядки присущи следующие недостатки: зарядка большими токами приводит к деформации и разрушению пластин АКБ; происходит повышение температуры АКБ; каждый КТЦ сокращает ресурс батареи; происходит газовыделение; происходит сульфатация пластин; с каждым циклом разряд-заряд уменьшается ресурс АКБ.

В настоящей работе предлагается иной тип зарядного устройства (ЗУ) с использованием переходного процесса, возникающего в электронной схеме, содержащей катушку индуктивности, которая в опре-

деленный момент времени отдает накопленную энергию в импульсном режиме. Процесс накопления энергии катушкой управляется специальным быстродействующим транзистором. Когда транзистор закрывается, происходит резкое переключение цепи с катушкой и на выходе ЗУ получается очень короткий высоковольтный импульс до 1000 В, с крутыми фронтами [4]. В данном ЗУ предусмотрена возможность изменения частоты, амплитуды и длительности импульса или стробирование пакетов импульсов, а также контроль плотности и температуры электролита, напряжения и ёмкости АКБ в процессе зарядки. Вследствие такого интенсивного воздействия на обратимый химический процесс, происходящий в АКБ, происходит ревитализация батареи: с каждым циклом зарядки будет увеличиваться ёмкость батареи, пока не будет достигнуто определённое значение, максимально возможное для данного типа АКБ. И как следствие, увеличится время работы АКБ в режиме источника тока. Преимуществами использования данного ЗУ являются:

1. Низкое потребление электрического тока.
2. Увеличение срока службы АКБ.
3. Поддержание ёмкости АКБ весь срок эксплуатации.
4. Предотвращение простоя или выхода из строя дорогостоящего оборудования.
5. Уменьшение затрат на обслуживание и утилизацию АКБ.

Перспективное направление настоящего проекта – вариант применения ЗУ в стационарном размещении в автомобиле, что приведет к многолетней работе АКБ автомобиля без специального периодического обслуживания.

Достоинства ЗУ определяют его конкурентные преимущества на разнообразных рынках электроники не только для зарядки батарей рассмотренного типа, но и других АКБ. Вследствие этого инновационный проект «Зарядное устройство» имеет высокий коммерческий и экономический потенциал и хорошие перспективы коммерциализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Сферы* применения аккумуляторов Yuasa [Электронный ресурс]. URL: <http://www.yuasa.ru/sfery-primeneniya/> (дата обращения: 01.03.2016).
2. *Лаврус В.С.* Батарейки и аккумуляторы: справочник [Электронный ресурс]. URL: <http://libbib.org/batarejki-i-akkumulyatory-spravochnik-lavrus-v-s/> (дата обращения: 01.03.16).
3. *Способы* зарядки аккумуляторных батарей [Электронный ресурс]. URL: http://www.ufacars.ru/index.php?id=4733&option=com_content&task=view (дата обращения: 01.03.16).
4. *Patrick Kelly.* Practical Guide to Free-Energy Devices [Электронный ресурс]. URL: <http://www.free-energy-info.co.uk/> (дата обращения: 01.03.16).

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОДБОРА ТОВАРОВ И УСЛУГ

В.М. Саклаков, магистрант, Институт кибернетики НИУ ТПУ

Научный руководитель М.А. Иванов, зав. каф. ОСУ, к.т.н.

г. Томск, Томский политехнический университет, romanov_ky@mail.ru

В современном мире люди вынуждены тратить значительные трудовые и временные ресурсы для покупки, продажи, обмена товаров или услуг в сети Интернет. Подобная активность также увеличивает нагрузку на сетевые каналы и вычислительную технику. Ограниченность выбора товаров и услуг в рамках одного интернет-сайта вынуждает пользователя посещать несколько сайтов в зависимости от их направленности и популярности в надежде совершить сделку. В случае большого количества предложений на отдельно взятом портале появляется еще значительная проблема рутинной обработки информации пользователем. При этом большинство сайтов частных объявлений публикуют предложения своих пользователей без многоуровневой иерархии. Более четкая каталогизация свойственна лишь таким узконаправленным сайтам, как, например, сайты, посвященные автомобилям. Пользователь вынужден повторять все свои рутинные действия по поиску вариантов совершения сделки изо дня в день, вплоть до момента ее совершения. Последовательность действий и условия отбора вариантов при поиске, как правило, мало меняются. Пользователь повторяет одни и те же манипуляции, обрабатывая новые объявления.

Большинство информационных систем (ИС), способствующих купле и продаже товаров, предлагают себя в качестве ресурса для размещения предложения о покупке и о продаже товара. Они не обладают возможностями по автоматическому подбору взаимовыгодных и наиболее подходящих пользователям вариантов. Специфика существующего подхода к публикации объявлений такова, что они теряют актуальность достаточно быстро, в случае если пользователь не прибегает к платным услугам либо не размещает объявления регулярно.

ИС, создаваемая в рамках проекта «World Home Exchange», позволяет осуществлять операции купли, продажи и обмена товаров (услуг) максимально эффективно. В основу системы заложены принципы и подходы, реализуемые в финансовых и товарных биржах. Для осуществления сделки или подбора варианта для предварительного анализа пользователям не придется более осуществлять поиск и самостоятельно обрабатывать большое количество вариантов на сайте. После того как заявка поступила в систему, она автоматически обрабатывается, происходит поиск вариантов для сделки по существующей базе товаров (услуг). Если удовлетворяющие запросам пользователя варианты присутствуют в базе, то система уведомит о них сразу. В случае отсутствия подходящих вариантов система будет автоматически про-

верить на соответствие все новые заявки от других пользователей, и как только вариант будет найден, то всем сторонам сделки придет автоматическое уведомление (посредством автоинформатора, смс-оповещения либо письма на электронный ящик) о возможности совершить сделку.

У пользователей из категории «Продавцов» отпадает необходимость отслеживать актуальность объявления, так как понятия «рейтинг» и «актуальность» не являются определяющими (актуальность определяется самим пользователем) при подборе вариантов.

Наибольшие преимущества система предоставляет «Покупателям», так как с них снимается бремя поиска и механизированной изнуряющей ежедневной визуальной обработки вариантов, система выполняет сопоставление вариантов в полностью автоматическом режиме. Единственное, что требуется от покупателя – один раз детально описать искомый товар или услугу. Как только вариант будет найден система оповестит покупателя и продавца удобным для них способом.

В конечном итоге настоящий проект позволяет максимально быстро, удобно, эффективно и наиболее точно подобрать вариант покупки, продажи или обмена товара/услуги.

Универсальность системы и детальное описание и регулярное обновления каталогов товаров и услуг позволит использовать данный проект широкому кругу пользователей независимо от возрастной категории и уровня владения компьютером и интересующей тематикой. Проект будет объединять пользователей независимо от региона и используемого языка. В конечном итоге данный проект позволяет максимально быстро, удобно, эффективно и наиболее точно подобрать вариант покупки, продажи или обмена товара/услуги.

Косвенно проект затрагивает проблемы энергоэффективности, точнее, сама концепция автоматизированной обработки заявок пользователей способствует снижению нагрузки на персональные компьютеры пользователей, существенно сокращает требуемое время для поиска наиболее подходящего варианта, снижает нагрузки на сети передачи данных и интернет-сервера.

МОДЕЛЬ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

А.М. Шпак, магистрант каф. УИ

*Научный руководитель Д.Д. Зыков, доцент каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, horrorworm@gmail.com*

Автоматизация является важным аспектом любого коммерческого проекта. Любое предприятие, имеющее сложные и объемные процессы в производстве, сталкивается с проблемой автоматизации, т.е. с вопро-

сом упрощения и сокращения ресурсных затрат. Под ресурсными затратами понимаются как материальные затраты, так и нематериальные.

Автоматизация производства позволяет снизить продолжительность цикла производства, время на ввод данных, количество незавершенной продукции, объем бумажной отчетности между отделами, сменами, время на освоение новой продукции, сократить количество ненужной бумажной документации, объем брака. Очевидным решением вопросов автоматизации являются системы способные оптимизировать различные процессы производства.

Существует множество систем оперативного управления производственными процессами: Manufacturing Execution System, Enterprise Resource Planning, Material Requirements Planning и др.

Актуальным является класс систем, который реализует процессный подход к работе компаний, автоматизирует сквозные бизнес-процессы и позволяет быстро вносить в них изменения. Таким решением выступает Business Process Management (BPM), на основе таких систем можно реализовывать модели производственных процессов.

Моделирование таких систем позволяет устранить функциональные барьеры, возникшие в результате разрозненности корпоративных процессов, приложений и подразделений, и переориентирует деятельность компании на достижение её стратегических целей.

Существуют различные программные продукты, способные реализовать поставленные задачи. Однако каждое предприятие имеет различные технологические особенности и нюансы, даже предприятия, производящие один и тот же продукт по одной и той же технологии, будет иметь совершенно разные системы взаимодействия между внутренними частями, а следовательно, и различные модели процессов.

На данный момент существуют решения данной проблемы. В России сфера управления производственными процессами развита слабо в отличие от зарубежных предприятий. Но, возвращаясь к уникальности каждого производства, встает вопрос об адаптации готовых решений под производственные нужды и функции предприятия. Сложность заключается в том, что изучение и изменение готового решения может быть не рентабельным или не годным под структуру предприятия.

Для решения поставленной задачи, создания модели процессов производства полупроводниковых интегральных схем использовался программный продукт – Bizagi BPM Suite, весьма известный и популярный. Он состоит из компонентов, выполняющих разные функции:

1. Bizagi Process Modeler – дизайнер процессов.
2. Bizagi Studio – автоматизация процесса.
3. Bizagi BPM Server – исполнение процесса.

В результате анализа системы оперативного управления производственными процессами, ее востребованности и возможности интеграции в производство было выявлено, что востребованность интеграции таких систем актуальна, однако требует больших ресурсных затрат на реализацию.

Для создания модели была выбрана BPM-система, так как она более подходит по функциям.

Однако при создании таких моделей встает выбор между доступными программными продуктами, они различны, имеют свои недостатки и преимущества.

Модель процессов производства интегральных схем, сделанная с помощью программного продукта «Bizagi BPM Suite», при доработке и ее внедрении на производство способна повысить эффективность работы организации за счет автоматизации и контроля всех процессов производства.

АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТАВА РОБОТА ДЛЯ ПОИСКА ЛЮДЕЙ В ЗАВАЛАХ

Т.С. Цурикова, студентка каф. УИ

Научный руководитель Е.А. Ефременков, доцент каф. УИ, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, tati_anna333@mail.ru

В связи со сложившейся ситуацией в мире и в стране в новостях все чаще появляются сообщения о рухнувших зданиях, разрушенных домах, под завалами которых гибнут люди. В связи с этим возникает острая необходимость в исследовании вновь образовавшихся завалов на предмет нахождения под обломками живых людей и оказания им своевременной помощи. Работники МЧС в настоящее время для этой цели используют собак [1], которые способны обнаружить человека (не обязательно живого) недалеко от поверхности завала. При этом на глубине завала могут находиться живые люди, которым необходима помощь. Своевременное обнаружение живых людей под всей массой завала позволит спасти больше жизней.

В настоящее время разрабатываются все больше роботов для обнаружения людей под завалами. Такие роботы преимущественно занимаются исследованием поверхностного слоя завала. Имеющиеся механизмы достаточно громоздки для проникновения в нижние слои завала. В связи с этим разработка мобильного и компактного робота для выполнения поисковых работ и обнаружения людей в завалах является актуальной.

Целью настоящего исследования является анализ функционального состава робота для поиска людей в завалах. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить анализ имеющихся готовых решений, а затем определить параметры и состав информационной системы робота, оптимально подходящего для оперативного обнаружения людей.

Рассмотрим некоторые решения в этой области. Группа исследователей японского института Chiba Institute of Technology [2] разработала новую модель робота-спасателя QUINCE (рис. 1). Основная задача QUINCE – помочь людям, которые находятся под завалами, продержаться до высвобождения.

Робот QUINCE оснащается инфракрасным датчиком обнаружения, анализатором воздуха (датчиком, улавливающим малейшие изменения состава двуокиси углерода), видеокамерой и передающим устройством. Такой робот может найти человека по выдыхаемому воздуху и по температуре тела и передать на экран дистанционного пульта управления трехмерное изображение места, где находится попавший в беду человек.

Робот QUINCE базируется на гусеничной платформе, по углам которой располагаются четыре пары колес. Двигательная система приводится в движение шестью электромоторами и позволяет роботу преодолевать любые препятствия (двигаться вверх по наклонной плоскости в 82 градуса). Управление может быть дистанционным и автоматическим.



Рис. 1. Робот-спасатель QUINCE



Рис. 2. Робот Active Scope Camera

В Японии создан и другой спасательный робот – Active Scope Camera [2]. Робот выглядит как настоящая змея длиной 8 м (рис. 2). Его тело покрыто специальными движущимися ресничками, которые и позволяют двигаться роботу как реальной змее со скоростью 4,7 см в секунду. Вместо «головы» у этого гибкого механизма монтируется

видеокамера с подсветкой. Этот робот способен проникать в самые узкие и непроходимые места через щели в завалах [2]. На такого робота физически затруднительно установить какие-либо информационные управляющие системы и его управление дистанционное, недостатком являются низкая скорость передвижения робота и большая длина.

Интересной представляется конструкция робота-вездехода STAR-Sprawl Tuned Autonomous Robot [3]. Этот робот обладает двумя рядами колес (рис. 3), позволяющих передвигаться по местности со сложным рельефом с достаточно высокой скоростью. Он компактен, имеет малый вес и способен проникать внутрь препятствий через различные щели. Робот имеет возможность менять свои габариты путем изменения положения колес.

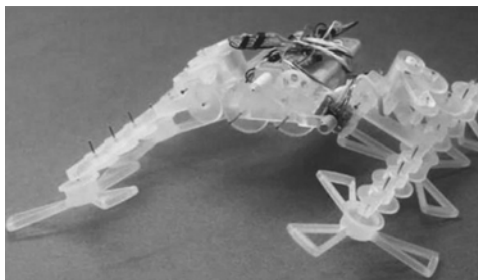


Рис. 3. Робот-вездеход STAR

У робота STAR не предусмотрено установки какой-либо информационной системы, он управляется дистанционно.

Выполнив анализ готовых решений в области обнаружения и спасения людей под завалами, можно сказать, что большинство роботов автономно способны работать только на поверхности завала, так как их размеры и масса не позволяют проникнуть в нижние слои завалов. С другой стороны, автоматизированные механизмы, которые могут проникать в толщу завала, не обладают автономностью и управляются только дистанционно.

Таким образом, можно сделать заключение, что робот для поиска людей в завалах должен обладать комплексом характеристик, например: компактность, мобильность и достаточно высокая скорость, автономность, наличие развитой информационной системы.

Из рассмотренных решений для создания компактного автономного робота для поиска людей в завалах оснащенность информационной системой можно взять от робота QUINCE (тепловые датчики, газоанализаторы, датчик звука или датчик шума, видеокамера), а двигательную систему строить на базе двигательной системы робота STAR. Так, следующим шагом следует рассмотреть компоновку и конструкцию платформы автономного робота для поиска людей в завалах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поисково-спасательная служба [Электронный ресурс]. <http://www.centrospas.ru/kinologi.htm> (дата обращения: 16.03.2016).

2. *Роботы* Active Scope Camera и Quince [Электронный ресурс]. <http://roboting.ru/1360-roboty-ishhut-lyudej-posle-zemletryasseniya-v-yaponii.html> (дата обращения: 16.03.2016).

3. *STAR*: миниатюрный робот-вездеход для офисных зданий [Электронный ресурс] <https://geektimes.ru/post/189018/> (дата обращения: 16.03.2016).

ПОДГОТОВКА К ВНУТРЕННЕМУ АУДИТУ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Т.В. Видловская, Е.О. Твердохлебова, студентки каф. УИ

Научный руководитель В.К. Жуков, доцент каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, princessa-tanya@list.ru

Обеспечение качества и безопасности продуктов питания – одна из наиболее актуальных проблем в РФ. Меняется структура питания, популярна продукция, готовая к употреблению, и необходимо уделить особое внимание безопасности и качеству такой продукции.

Создано немало документов, регламентирующих вопросы санитарии и гигиены на предприятиях производства пищевых продуктов, утверждены санитарные правила и нормы, осуществляется производственный контроль за их соблюдением [1].

Международные организации разработали и внедрили большое количество систем качества и безопасности: на основе принципов HACCP; GMP; по ISO серии 9000, новейшей по ISO 22000.

Для обеспечения производства качественной и безопасной продукции наиболее эффективна система, охватывающая все аспекты производства продукции. В настоящее время в РФ используются системы обеспечения качества и безопасности пищевой продукции:

- GMP (Good Manufacture Practice) – фундамент для пищевого предприятия, включает требования к инфраструктуре, жизнеобеспечению, производственным процессам, оборудованию, личной гигиене;

- GHP (Good Hygiene Practice) – хорошая гигиеническая практика.

- HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) – анализ рисков и критические контрольные точки.

- Системы управления качеством по стандартам ISO: серия ISO 9000 (ISO 9000, ISO 9001 и ISO 9004); ISO 14000 – управление окружающей средой; ISO 18000 – управление безопасностью и гигиеной труда; ISO 17000 – аккредитация лабораторий.

- Система менеджмента безопасности в соответствии с международным стандартом ISO 22000 «Food safety management systems – requirements for any organization in food chain».

– ППК (программа производственного контроля) – разрабатывается юристами и предпринимателями на всех предприятиях в РФ в соответствии с СП1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических мероприятий» [2]. Наибольшего успеха можно достичь, используя данные системы в комплексе.

Основные этапы проведения внутреннего аудита

Этапы аудита	Содержание	Источники информации	Выходные документы
1. Подготовка проведения внутренней аудиторской проверки	Изучение учредительных документов, внутренних приказов. Ознакомление с технологиями оказания услуг по грузовым железнодорожным перевозкам	Учредительные документы, приказы, инструкции, штатное расписание, учётные регистры, формы отчётности	Служебная записка руководителю предприятия о состоянии учёта и системы внутреннего контроля, оценки деятельности
2. Законодательное и нормативное обеспечение аудита	Определение состава документов правового, экономического, организационно-технологического обеспечения	Законодательные и нормативные акты, учредительные документы, учётная политика, график документооборота	Формулировка предложений по плану, программе аудита и порядку проведения работы
3. Порядок проведения проверки	Определение методов проверки. Получение необходимых аудиторских доказательств, их систематизация в рабочих документах	Первичные документы, учётные регистры, финансовая (бухгалтерская отчётность)	Перечень процедур для получения внутренних аудиторских доказательств
4. Обсуждение предварительных заключений, предложений с руководством предприятия	Выявление соответствия порядка отражения бухгалтерских записей (проводок) и записей в учётных регистрах отчётности	Аудиторские доказательства, полученные в ходе аудиторской проверки. Рабочие документы аудитора	Обоснование предложений и рекомендаций руководству предприятия
5. Подготовка отчёта внутреннего аудитора	Обобщение результатов аудита деятельности предприятия. Формулировка предложений	Аудиторские доказательства. Рабочие документы аудитора	Отчёт о результатах работы внутреннего аудитора

В условиях наличия в РФ разных форм собственности, создания системы внешнего и внутреннего аудита, развития аудита эффективности, внедрения международных стандартов контроля и аудита одной из важных задач является внедрение механизма эффективного аудиторского контроля на всех циклах хозяйственных операций: заготовление, производство, выпуск и продажа продукции, оплата продукции.

В системе агрокомплекса пищевая промышленность связана с сельским хозяйством и торговлей, часть ее отраслей тяготеет к сырьевым районам, другая часть – к районам потребления.

В связи с возросшей конкуренцией и пристальным вниманием к безопасности пищевой продукции все пищевые российские предприятия должны внедрить систему безопасности и соответствовать требованиям международного стандарта ISO 22000 (таблица) [3].

Внутренний аудит – это регламентированная внутренними документами организации деятельность по контролю звеньев управления и различных аспектов функционирования организации, осуществляемая представителями специального контрольного органа в рамках помощи органам управления организации [4].

Группа аудита может предлагать несколько вариантов улучшения, но не должна настаивать на принятии одного решения. Отчет должен включать ссылки на используемые программы PRPs, методологию ХАССП и комментарии по вопросам системы FSMS [5, 6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Багдасарян Д.Г. Развитие методики внутреннего аудита процесса выпуска и продажи готовой продукции // Актуальные вопросы экономики и управления: матер. II Междунр. науч. конф. М.: Буки-Веди, 2013. С. 76–81.
2. Хохлявин С.А., Михеева С.В. Менеджмент безопасности пищевых продуктов в международных стандартах // Пищевая промышленность. 2006. № 1. С. 32–35.
3. Соклаков В. Стандарт ИСО 22000:2005: Новое поколение систем менеджмента безопасности пищевых продуктов // Стандарты и качество. 2006. 12 с.
4. Хохлявин С.А. Соблюдение стандарта ИСО/МЭК 17021:2006 гарантия доведения к сертификации систем менеджмента // Методы оценки соответствия. 2007. №1(7). С. 38–41.
5. Михеева С.В., Хохлявин С.А. Система ХАССП: новые регламенты Евросоюза – ориентир для России в реформе системы технического регулирования // Стандарты и качество. 2005. № 12. С. 34–38.
6. Хохлявин С.А. Система ХАССП в Европе и США: зарубежный опыт технического регулирования и его значение для России // Пищевая промышленность. 2006. № 3. С. 42–46.

СОВРЕМЕННЫЕ ТRENДЫ РАЗВИТИЯ РОБОТОТЕХНИКИ В МИРЕ

А.С. Юдина, студентка ФИТ

Научный руководитель И.А. Павлова, ст. преподаватель

каф. экономики ИСГТ НИ ТПУ

г. Томск, ТУСУР, alena170893@mail.ru, НИ ТПУ,

iapavlova13@gmail.com

Целью данной работы является определение современных трендов развития робототехники, в том числе выявление регионов, являющихся лидерами в той или иной области робототехники.

Актуальность темы исследования обуславливается повышенным интересом к робототехнической отрасли со стороны государств, а также со стороны образовательных секторов, институтов развития и венчурных инвесторов, и необходимостью в определении курса развития робототехники в России.

Министерство образования и науки РФ определяет робототехнику как «область науки и техники, ориентированную на создание роботов и робототехнических систем, построенных на базе мехатронных модулей» [1]. С другой стороны, «робототехника – глобальный межотраслевой технологический сектор, в рамках которого осуществляется проектирование, производство, ремонт и утилизация автоматизированных технических систем широкого спектра применения», что позволяет рассматривать робототехнику с точки зрения экономики» [2].

Весь рынок робототехники можно условно разделить на два вида – промышленная робототехника и сервисная. Промышленными роботами можно назвать манипуляторы, установленные на неподвижной или мобильной базе, которые используются для выполнения большого количества повторяющихся операций с высокой степенью автономности. Сервисная робототехника от промышленной отличается более низким уровнем консолидации, т.е. сервисная робототехника подразделяется на большое число сегментов, каждый из которых требует специфических компетенций (рис. 1) [3].



Рис. 1. Виды сервисной робототехники

Рисунок составлен автором на основе источника [3].

В мире существует три региона, являющихся лидерами в области робототехники. Это Северная Америка, Европа и Восточная Азия. Исследование большого количества источников и их анализ показали, какие страны из данных регионов специализируются на том или ином виде робототехники.

Среди стран-лидеров в промышленной робототехнике можно выделить Японию и Германию. По данным 2013 г. Япония занимает 52% рынка промышленной робототехники, на втором месте – Германия, 21,7% [3]. На основе источников [3, 4] автором составлена таблица.

Соединенные Штаты Америки являются бесспорным лидером в создании военных роботов. Именно военная робототехника стоит на первом месте по количеству произведенной продукции из всей сервисной робототехники. В этой области можно отметить следующие компании: iRobot, Boston Dynamics, General Atomics и многие другие. Также в США действуют несколько программ развития военной робототехники под руководством Министерства обороны США: Joint Ground Robotics Enterprise, Robotics Technology Consortium. И за разработку новых технологий, которые могут быть использованы в военных целях, отвечает Агентство перспективных оборонных исследовательских проектов (DARPA) [5].

Компании-лидеры в производстве промышленной робототехники

Компании	Специализация
Япония	
FANUC	Производство роботов для автомобильной промышленности
KAWASAKI	Роботы для работы в агрессивных средах
PANASONIC	Промышленные роботы, сварочное оборудование, бытовая техника, электронные товары
Германия	
KUKA	Промышленные роботы для различных отраслей: от автомобильной и металлургической до пищевой
ABB	Дискретная автоматизация, транспортные системы, промышленные роботы

Выдающиеся игроки на рынке персональной робототехники – это Южная Корея (LG, Samsung) и США (iRobotics) в производстве домашних роботов-уборщиков и Дания (Lego), Франция (Parrot, Aldebaran Robotis) в производстве роботизированных игрушек для детей [3].

Лидерами медицинской робототехники являются Израиль (ReWalk Robotics, Mazor Robotics), Новая Зеландия (REX Bionics), Япония (Cyberdyne, Honda) и Великобритания (Bebionic, Touch Bionics) [3].

Эти компании создают экзоскелеты – протезы рук и ног, устройства для реабилитации и роботов для проведения безопасных операций.

Существует еще несколько видов сервисной робототехники, но лидерами в них будут все те же регионы, которые были описаны выше. К сожалению, российские компании не являются мировыми лидерами, несмотря на то, что существует множество компаний, которые представлены практически во всех направлениях робототехники. Однако в космической робототехнике именно Россия удерживает мировое лидерство. В настоящее время российское государство больше внимания начинает уделять развитию военной робототехники, но и другие ее виды не остаются незамеченными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приказ Минобрнауки РФ от 09.11.2009 N 545 (ред. от 31.05.2011) «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 221000 – Мехатроника и робототехника (квалификация (степень) «бакалавр»». Зарегистрировано в Минюсте РФ 16.12.2009 № 15631 [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_96331 (дата обращения: 1.03.2016).

2. Российское технологическое общество. Справочный материал по направлениям развития отрасли робототехники [Электронный ресурс]. URL: <http://rta.gov.ru/information%20about%20robotics.pdf> (дата обращения: 1.03.2016).

3. РВК Экспертно-аналитический отчет «Потенциал российских инноваций на рынке систем автоматизации и робототехники», 2014 [Электронный ресурс]. URL: https://www.rusventure.ru/ru/programm/analytics/docs/Otchet_robot-FINAL%20291014.pdf (дата обращения: 03.03.2016).

4. Портал RoboHunter 10 ведущих производителей промышленных роботов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.robo-hunter.com/news/10-vedushih-proizvoditelei-promishlennih-robotov> (дата обращения: 05.03.2016).

5. Официальный портал DARPA [Электронный ресурс]. URL: <http://www.darpa.mil> (дата обращения: 05.03.2016).

АУДИТ ИНДЕКСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА РОССИИ

И.Н. Халецкая, магистрант каф УИ

г. Томск, TUSCUP, khaletskaya.in@gmail.com

В условиях глобализации мировой экономики и обострения конкурентной борьбы поиск оптимальных способов ведения бизнеса становится всё более необходимым [1]. Наиболее остро данную проблему ощущают малые и средние предприятия (МСП), находящиеся в стадии

становления и развития своей деятельности. Существует множество уже известных инструментов повышения эффективности и результативности организации с целью повышения ее конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности. Но одной из новых и инновационных разработок в данной области является проведение экспресс-оценки индекса технологической готовности (ИТГ) предприятия к внедрению инноваций, модернизации, техническому перевооружению и развитию (путем проведения аудита).

Методика проведения такого рода аудита была разработана в 2013 году представителями Международной федерации инженеров-консультантов FIDIC в РФ по заказу отраслевого отделения «Инжиниринг» «Деловая Россия» и НП «Международный центр инжиниринга и инноваций» для Министерства экономического развития РФ. Сам же индекс технологической готовности представляет собой объективный показатель, отражающий уровень организации производства на аудируемом предприятии, его готовность к технологическому перевооружению, а также возможности для инвестирования в инновационную деятельность или в мероприятия по модернизации и оправданность ожиданий, связанных с достижением положительного эффекта от таких инвестиций [2]. Как резюмировала в одной из статей инициатор данного проекта Н.Л. Кириллова (председатель отраслевого отделения «Инжиниринг» ФМоС «Деловая Россия»), «аудит ИТГ – это как анализ крови, определяющий общее состояние предприятия» [3].

Методика разработана специально для поддержки и развития малого и среднего предпринимательства в России. В ней учтены особенности предприятий промышленного направления, что нашло отражение в формулировании аудируемых дисциплин, определении круга критериев и вопросов, которые сконцентрированы на основных производственных процессах и только в незначительной степени затрагивают сопровождающие и обслуживающие производство виды деятельности.

Методика содержит 8 разделов, в отношении 7 из которых проводится непосредственный аудит предприятия на месте:

Раздел 1. «Общие данные».

Раздел 2. «Разработка новой и/или модифицированной и/или инновационной продукции».

Раздел 3. «Обеспечение производственными ресурсами».

Раздел 4. «Обеспечение материальными ресурсами».

Раздел 5. «Исполнение производственного процесса».

Раздел 6. «Технологический контроль над производством».

Раздел 7. «Квалификационный уровень персонала».

Раздел 8. «Опыт инновационной деятельности и модернизации производства».

По семи представленным разделам (исключая раздел 1) в ходе аудита на месте предприятие может получить максимальную оценку, равную 4 баллам. В свою очередь, каждый раздел имеет свой весовой коэффициент в соответствии с его значимостью в общей группе. При назначении весовых коэффициентов принималось во внимание ключевое значение производственного процесса для поставленной цели применения методики, а также важность процессов, непосредственно обеспечивающих функционирование. Результат вычисления полученной предприятием оценки и весового коэффициента по всем разделам дает определение общего уровня технологической готовности предприятия в выраженном числовом показателе. Исходя из методики, максимальная оценка ИТГ равна 32 баллам. Но не все предприятия малого и среднего бизнеса способны получить такую высокую оценку, поэтому существует градация уровня ИТГ, предполагающая разные подходы к формированию рекомендаций предприятию:

32–30 – высокий уровень.

29–24 – хороший уровень.

23–19 – средний уровень.

18– 15 – уровень ниже среднего.

Менее 15 баллов – низкий уровень.

В зависимости от результата оценки предприятия МСП по каждому из направлений формируется диаграмма, которая наглядно показывает, какие направления деятельности предприятия развиты на высоком уровне, а над какими придется поработать.

Исходя из апробации данной методики и существующего опыта проведения аудита ИТГ в течение нескольких лет, Международным центром инжиниринга и инноваций был проведен анализ периода 2014 г. с целью определения наиболее проблемных зон предприятий малого и среднего бизнеса. В результате выделены следующие 4 проблемные зоны предприятия в порядке уменьшения значимости:

1. Квалификационный уровень персонала (проблема в основном связана с документированием и ведением деятельности по аттестации и обучению персонала, которому в большинстве предприятий уделяется минимальное внимание по отношению к другим разделам).

2. Опыт инновационной деятельности и модернизации производства (данный вид деятельности практически не организован или организован на слабом уровне).

3. Технологический контроль над производством (проблема связана со слабой организацией контроля над метрологическим обеспечением производства).

4. Производственные ресурсы (слабая организация контрольных мероприятий).

Таким образом, результатом проведения аудита ИТГ является диагностика основных проблем организации, формирование рекомендаций, перспектив дальнейшего развития (совместно с предприятием), а также мероприятий, которые позволят достичь намеченных результатов и повысить конкурентоспособность конкретного предприятия.

Необходимо отметить, что инструментарий не рекомендуется применять в отношении крупных предприятий или предприятий сложного типа, с большой диверсификацией продукции. Но разработанная методика может быть применена к предприятиям в других, непромышленных, отраслях экономики. Однако в этом случае потребуются частичная ее адаптация в части применяемых критериев и вопросов, составляющих вопросыники аудита [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Баринов М.В.* Бенчмаркинг как инструмент повышения конкурентоспособности предприятия // Молодой ученый. 2015. №20. С. 202–205.

2. *Инжиниринг* для предприятий. Информация. Методика ИТГ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.enginrussia.ru/informatsiya/metodika-itg/> (дата обращения: 10.03.2016).

3. *Инжиниринг* для предприятий. Новости [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.enginrussia.ru/news/lenta-novostey/V_Moskve_sostoyalsya-obuchayushhij_seminar_dlya_audita/?sphrase_id=49 (дата обращения: 10.03.2016).

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ КЛИМАТОГЕОГРАФИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИННОВАЦИЙ В РОССИИ

А.В. Колесник, магистрант каф. УИ

Научный руководитель П.Н. Дробот, доцент каф. УИ, к.ф.-м.н.

г. Томск, ТУСУР, kolesnik.anastasiya.viktorovna@gmail.com

Эффективность производства и его рентабельность зависят от климатогеографических условий страны, если учесть множество связанных факторов, например: среднегодовую температуру, перепады температуры в ночное и в дневное время суток, глубину промерзания грунта, затраты на отопление, горячее водоснабжение, и множество других факторов. Со стороны оценки климатических условий понятна миграция производства крупнейших мировых компаний в страны Юго-Восточной Азии, где для заводов и сборочных цехов не нужны толстые стены, крепкие крыши и мощные, глубоко вкопанные в грунт фундаменты зданий и линии водных коммуникаций. Эти же факторы определяют и уровень комфортности условий проживания человека и его производственной деятельности [1].

Россия занимает большую часть континента Евразия, а ее территория в основном лежит севернее 50 градусов северной широты. Это обусловило её размещение в арктическом, субарктическом, умеренном и, частично, в субтропическом климатических поясах. Преобладающая часть территории расположена в умеренном поясе. Евразийский климат имеет интересную особенность, связанную с такими факторами, как теплое океаническое течение Гольфстрим и Уральские горы. В европейской части Евразии понижение температуры осуществляется с запада на восток. В азиатской части континента аналогичное изменение климата осуществляется с юга на север. Изотермы и изолинии промерзания грунта в европейской части проходят меридионально, а в азиатской части континента – вдоль линий широты [2].

В «Российской газете» ежегодно публикуются приказы Министерства регионального развития Российской Федерации (РФ) «О средней рыночной стоимости 1 кв. м общей площади жилья по субъектам РФ» на каждый квартал. Эти данные характеризуют, в частности, затраты на строительство жилья и эффективность строительной отрасли и позволяют изучить изменение средней рыночной стоимости 1 м² общей площади жилья при переходе от округа к округу с запада на восток.

Недвижимость обладает низкой эластичностью предложения по цене, что означает, что даже при существенном увеличении цен увеличить предложение одновременно не является возможным. Для этого потребуется несколько лет [3].

Строительные нормы и правила указывают, что глубина, на которой нужно располагать подошву фундамента здания, должна быть ниже глубины промерзания грунта в данной местности. Чем глубже нужно вкапывать фундамент, тем более затратной будет эта работа и тем более дорогой этот фундамент получится. Все в капитальном строительстве, что связано с глубиной промерзания, имеет отношение и к строительству различных коммуникаций и трубопроводов. В Европе трубопроводы обычно идут вблизи поверхности земли. В российских условиях инженерные коммуникации должны располагаться, также как и фундаменты, ниже точки промерзания грунта. Следовательно, российские инженерные коммуникации обходятся заметно дороже западноевропейских и американских.

Особо затратным является изготовление стен зданий, соответствующих суровому климату и сберегающих тепло. Толщина кирпичных российских домов должна быть в 50–90 см и даже более, в зависимости от района России. Соответственно российским стенам особые требования предъявляются и к российскому остеклению окон – рамы должны быть двойные или тройные для наиболее эффективного тепло-

сбережения, тогда как в Западной Европе возможно обходиться оди-
нарным остеклением.

Суровость климата влияет на многие отрасли производства: сель-
ское хозяйство, строительство зданий, транспортное строительство, в
первую очередь строительство автомобильных дорог и др. Показа-
тельным является состояние дел в России со сборкой зарубежных ма-
рок автомобилей [4].

Стоимость производства автомобилей в России на 5% выше, чем
стоимость в Европе и Бразилии, и на 15–20% выше – чем в Китае или
Корее, говорит гендиректор Пежо Ситроен Митцубиси Автомобили
Рус («ПСМА рус») Дидье Альтон [4]. При строительстве завода в Рос-
сии считалось, что издержки будут ниже, но если тарифы на газ в Рос-
сии действительно невысоки, то электричество оказалось довольно
дорогим. Выше ожидаемых оказались затраты на рабочую силу: зар-
платы рабочих заметно ниже, чем в Европе, но с учетом расходов на
транспортировку сотрудников, их питание, обучение и выполнение
требований Трудового кодекса издержки становятся слишком высокими.

Издержки производства в России высоки: дешевизна рабочей си-
лы и энергоносителей – миф, подтверждает директор российского
офиса консалтинговой компании A.T. Kearney Евгений Богданов. Зар-
платы снижаться вряд ли будут, как и стоимость электроэнергии. По-
этому единственный способ снизить себестоимость производства –
наращивать его объемы, что позволит «размыть» постоянные издерж-
ки на большее число автомобилей, считает он [4].

Положительное влияние на производство от внедрения инноваций
легче осуществить там, где производство и человек находятся в благо-
приятных и комфортных условиях, – здесь порог восприимчивости
инновации будет ниже, чем в странах или регионах с неблагоприятны-
ми условиями для производства и человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Реклю Ж.Э.* Земля и люди. Всеобщая география. С.-Петербург / под
ред. С.П. Зыкова, в 19 т. 1897. [Электронный ресурс] URL: <http://www.kniga-fund.ru/books/4349> (дата обращения: 01.03.2016).
2. *Фундамент для дома – какая глубина заложения* [Электронный ре-
сурс]. URL: <http://dachystroy.ru/construktsiya/fundament/glubina-zalozhenia.htm>
(дата обращения: 01.03.2016).
3. *Факторы динамики рыночной стоимости недвижимости в России*
[Электронный ресурс]. URL: <http://uecs.ru/marketing/item/2436-2013-10-17-07-45-05>
(дата обращения: 01.03.2016).
4. *Почему в России невыгодно собирать автомобили* // Ведомости, газета
он-лайн [Электронный ресурс]. URL: http://www.vedomosti.ru/companies/news/1446763/dorogaya_rossiya (дата обращения: 01.03.2016).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОСЦИЛЛИСТОРНЫХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН

А.Э. Сабина, магистрант каф. УИ

Научный руководитель П.Н. Дробот, доцент каф. УИ, к.ф.-м.н.

г. Томск, ТУСУР, ayaru.sabina.1994@mail.ru

В настоящее время при решении геологических задач остро ставится вопрос о сокращении времени исследования скважин. При этом в мире наиболее перспективным является создание комплексных приборов с многоканальной системой передачи информации. Кроме того, исследования скважин сопровождаются измерением небольших приращений температур и давлений. Это предъявляет высокие требования к чувствительности и точности скважинных преобразователей и системе передачи информации. В этих условиях использование первичного преобразователя (датчика) с частотным выходом позволяет существенно упростить схемотехнику и минимизировать удельную стоимость на канал измерения с высокой точностью. Это очень актуально как для многоканальных геофизических систем с телеметрической передачей информации по каротажному кабелю, так и для автономных глубинных приборов, используемых при гидродинамических исследованиях скважин. Актуальность обусловлена преимуществами, которыми обладает частотный сигнал при передаче по каналам телеметрии и преобразовании в информацию об измеряемом параметре. Тем более это важно при активном использовании компьютеров в информационно-измерительных системах. В этой связи при разработке оборудования для исследований и мониторинга добывающих скважин и необходимых этому оборудованию датчиков несомненный практический интерес представляют осциллисторные датчики температуры с частотным выходом.

Преобразование частоты в число является наиболее простым и точным из всех аналого-цифровых преобразований, осуществляемых в технике. Точность частотных измерительных систем определяется точностью сенсора, имеющего частотный выход. Предельно достижимая точность частотных измерительных систем значительно выше точности амплитудных измерительных систем [1].

Измерительные системы с цифровым выходом изготавливают как с датчиками, имеющими амплитудный выходной сигнал, так и с частотными датчиками. В первом случае в систему входит источник питания, усилитель выходного сигнала сенсора и преобразователь аналоговой величины в дискретную, что существенно усложняет аппаратуру и ограничивает точность измерения. Предпочтение следует отдать частотным измерительным системам, первичным элементом которых яв-

ляется сенсор с частотным выходом. К тому же используемые в телеметрии частотные каналы связи наиболее удобны для передачи информации с частотных датчиков на значительные расстояния и практически не подвержены воздействию помех [1].

Осциллистором называется специальным образом изготовленный полупроводниковый диод, помещенный в магнитное поле, параллельное протекающему через него току. Действие осциллисторного сенсора температуры основано на температурной зависимости частоты осциллисторной генерации, то есть осциллисторный сенсор осуществляет прямое преобразование температуры в частоту; имеет высокие амплитуду информационного сигнала (от десятков милливольт до единицы вольта) и чувствительность частоты к температуре – сотни килогерц на градус [2]. Это выгодно отличает его от других сенсоров температуры с частотным выходом (на основе кварцевых резонаторов и др.), у которых чувствительность составляет только десятки и сотни герц на градус, и необходимо предварительное усиление их сигнала. Для их работы необходим отдельный генератор. Кроме того, большинство сенсоров температуры на основе кварцевых резонаторов имеют заметную инерционность от $5\div 10$ до $20\div 40$ с, тогда как полупроводниковые лишены этого недостатка.

Кафедра теоретической радиотехники и электроники КазанГТУ и ОАО «Татнефть» разработали многоканальную систему измерения температурного поля ствола скважины на квазираспределенных пьезорезонансных датчиках [3]. Система состоит из измерительных секций и блоков электроники.

Измерительная секция длиной 3 м содержит от 3 до 10 пьезорезонансных термодатчиков, размещенных вдоль ствола скважины с шагом 0,5–1 м; возможно включение последовательно вдоль ствола скважины трех измерительных секций. Это позволяет измерять температурное поле скважины на участке длиной до 10 м.

Обрабатывающая сигналы датчиков электроника состоит из наземного измерительного блока и скважинного измерительного блока. Наземный блок состоит из модема, блока разделения цифрового сигнала и постоянного напряжения и блока питания. Наземный измерительный блок соединен через COM-порт с персональным компьютером, который осуществляет управление системой и отображение информации. Скважинный измерительный блок состоит из блока разделения цифрового сигнала и подводимого напряжения, импульсного блока питания, микропроцессорного блока JP-3002 и блока предварительных усилителей. Скважинный измерительный блок соединен с наземным блоком двухпроводной линией. По этой линии подается

напряжение питания скважинного блока и передаются цифровые сигналы управления и измерения.

В микропроцессорном блоке производится аналого-цифровое преобразование сигналов с датчиков, дальнейшая обработка сигнала, передача информации в цифровой форме на наземный блок, прием сигналов управления с наземного блока, а также формирование сигнала возбуждения кварцевых датчиков. Применены термочувствительные пьезорезонансные датчики типа РКТ206, РКТВ206 и РКТВ206Б.

С микропроцессорного блока на кварцевые термодатчики поступает возбуждающий сигнал с линейной частотной модуляцией. При совпадении частоты возбуждающего сигнала с резонансной частотой кварцевого датчика в нем возникают свободные колебания на резонансной частоте. Эти колебания усиливаются блоком предварительных усилителей, оцифровываются в АЦП микропроцессорного блока. Далее производится быстрое преобразование Фурье полученного сигнала и определение частот резонансов датчиков и пересчет значений частот в температуру.

Осциллисторным сенсорам присуща высокая амплитуда частотного сигнала, что исключает необходимость предварительного усиления. Если их использовать в скважинном измерительном блоке вместо пьезорезонансных датчиков, то становятся ненужными следующие элементы: блок предусилителей – так как амплитуда высока; микропроцессорный блок – так как не нужен возбуждающий сигнал – осциллистор сам генерирует, и не нужен АЦП – подсчет частоты осциллистора и преобразование ее в число осуществляются компьютером в наземном блоке. Блок питания выносится в наземный блок – это источник импульсов напряжения прямоугольной формы. Не нужен блок разделения – его эквивалентом становится нагрузочное сопротивление. В наземном блоке остается только модем. В результате существенно упрощается схемотехника, снижается стоимость измерительной системы и минимизируется удельная стоимость на канал измерения с высокой точностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Эткин Л.Г.* Виброчастотные датчики. Теория и практика. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. 408 с.
2. *Дробот П.Н., Дробот Д.А.* Осциллисторные сенсоры с частотным выходом // Южно-Сибирский научный вестник. 2012. № 1. С. 120–121.
3. *Многоканальная система измерения температурного поля ствола скважины на квазираспределенных пьезорезонансных датчиках* [Электронный ресурс]. URL: <http://qsens.valuehost.ru/company/news/62-developers/132-quazi2.html> (дата обращения: 10.03.2016).

МАРКЕТИНГ В ИНТЕРНЕТ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС-ПРОЕКТОВ

Р.Н. Волков, студент каф. УИ

г. Томск, ТУСУР, V2r96@gmail.com

Еще 10 лет назад Всемирная сеть служила в основном для поиска информации и обмена данными, но в последние годы Интернет стал значимым средством для получения дохода, для работы и осуществления бизнес-проектов. Общество уже давно не представляет свою жизнь без сети Интернет, и в XXI в. глобальная сеть все быстрее увеличивает свои масштабы и расширяет свои функции.

Краткий экскурс в историю показывает, что в конце 70-х годов XX в. в Америке первым рекламным материалом, ставшим доступным посредством Интернет, была почтовая рассылка с приглашением на конференцию по презентации инновационного продукта. Со временем такие массовые рассылки стали называть «спам», и этим термином стали характеризовать ненужную рекламную корреспонденцию, рассылаемую по электронной почте.

В начале 90-х годов XX в. начался рост популярности интернет-рекламы. Наиболее распространенной стал реклама в виде ярких графических картинок – баннеров, размещаемых на страницах веб-сайтов. Причем клики мышкой по баннерам вели пользователя на рекламируемые страницы, одновременно обеспечивая небольшой доход, поступающий на электронный счет хозяина сайта от рекламодателя. Например, баннерная реклама работала по системе CPM (оплата за 1000 показов).

К 1995 г. широко известная компания «MasterCard» начала активный пиар в сети. С этого времени появлялось все больше компаний, которые предлагали сотрудничество веб-мастеров и их площадок с рекламодателями.

В настоящее время более 31% рынка рекламы приходится именно на интернет-сегмент. На сегодняшний день самыми популярными форматами рекламы являются следующие:

- контекстная реклама;
- баннерная реклама;
- видеореклама.

Но существует и альтернативный инструмент привлечения целевой аудитории. Он считается менее затратным, но более рентабельным на фоне продолжительности жизненного цикла организации. SEO (англ. search engine optimization) – это комплекс действий, направленных на внутреннюю и внешнюю оптимизацию с целью поднятия позиций сайта.

Проще говоря, задача SEO-специалиста заключается в привлечении на сайт заинтересованной аудитории, то есть людей, которые могут считаться потенциальными клиентами компании.

Профессиональное образование по данному направлению интернет-деятельности в полной мере не осуществляют в университетах, поэтому все специалисты в этой области либо самоучки, либо люди, прошедшие подготовительные курсы.

Те предприниматели, которые пренебрегают данным форматом рекламы и интернет-продвижения своих проектов, лишают себя большого количества заинтересованных клиентов. Опытные оценки показывают, что в среднем продвижение одного сайта составляет около 20 тыс. руб. в месяц.

Можно утверждать, что за этой технологией интернет-продвижения будущее, и этому есть простое объяснение. Многие крупные магазины тратят огромные деньги на рекламу на телевидении, радио и в форматах на афишах города, а также на найм сотрудников для рекламы и обслуживание помещения. В совокупности все это обходится в среднем от 100 до 200 тыс. руб. в месяц.

Вместе с этим существует множество интернет-магазинов, которым не нужно платить за аренду, электричество и множество других расходов. По опыту собственной деятельности автор может отметить, что продвижение интернет-магазина стоит от 20 до 40 тыс. руб. в месяц, что в разы дешевле рекламы обычного магазина.

Интернет-магазин не только предлагает широкий ассортимент товаров. В сутки он может привлечь от 1000 до 100 000 посетителей. Средняя конверсия по данным статистики составляет от 0,5 до 3% – это отношение числа посетителей сайта, выполнивших на нём какие-либо целевые действия (например, покупку), к общему числу посетителей сайта, выраженное в процентах.

В настоящее время поиск клиентов, заказов и даже питания, пищи в первую очередь ищут в Интернет. Выигрывают те, кто активно продвигает сайты и получают множество заинтересованных клиентов.

Владельцам бизнеса, которые не задействуют этот сегмент рекламы, стоит пересмотреть свой план продвижения и найти хорошего оптимизатора. Это позволит открыть новые возможности и повысить эффективность бизнес-проектов.

ПОДСЕКЦИЯ 3.8

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

*Председатель – Гордиевских В.В., генеральный директор
ООО «СибирьСофтПроект»;
зам. председателя – Пономарев А.А., руководитель
проектного офиса ООО «СибирьСофтПроект», к.т.н.*

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АНАЛИЗА ТОМОГРАММ ЛЁГКИХ И КЛАССИФИКАЦИИ НОВООБРАЗОВАНИЙ

*А.С. Адаменко, В.А. Семёнов магистранты каф. АОИ
Научный руководитель С.В. Аксёнов, доцент каф. АОИ
г. Томск, ТУСУР, axunov@tpu.ru*

В настоящее время туберкулез является актуальной международной проблемой. По данным Всемирной организации здравоохранения ежегодно туберкулезом заболевает около 10 миллионов человек и почти 3 миллиона погибает [1]. В России данная проблема также весьма актуальна: по данным Роспотребнадзора, в России ежегодно заболевают туберкулезом около 117–120 тысяч человек, умирают от этого заболевания около 25 тысяч человек.

Неутешительным фактом является то, что в России уровень заболеваемости и смертности населения по причине туберкулеза превышает аналогичные показатели в странах Европы в 5–8 раз [2].

Лечение туберкулеза – очень трудоемкий процесс, который требует больших денежных затрат и длительного периода времени. Стоимость лечения за весь период терапии обычного туберкулеза составляет 200–300 долларов США, а туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ) – от 3000 до 10000 долларов США [1]. Средняя продолжительность лечения туберкулеза составляет 6–12 месяцев.

Одним из главных залогов успешного лечения туберкулеза является обнаружение болезни на ранних стадиях. Для обнаружения заболевания существует множество различных методик. В последнее время становится очень популярным детектирование туберкулеза на основе магнитно-резонансной томографии в силу того, что данный метод практически безвреден для организма человека. На основании снимков, полученных при прохождении МРТ (магнитно-резонансная томо-

графия), можно диагностировать болезнь и классифицировать степень поражения лёгочной ткани. Но данный метод не лишён недостатков. К таковым можно отнести следующие проблемы:

- проведение анализа снимков магнитной резонансной томографии требует квалифицированных медицинских знаний и большого опыта работы, поэтому для проведения анализа требуются специалисты высокого уровня, что отражается на стоимости и сроках проведения анализа;

- высококвалифицированный специалист не всегда способен детектировать мельчайшие новообразования на снимках МРТ, поэтому существует большая вероятность не заметить развитие туберкулёза на ранних стадиях [3].

Для решения вышеперечисленных проблем нами предложено было разработать информационную систему, которая осуществляет автоматизированный анализ снимков МРТ на предмет наличия в них новообразований и их классификации, а также выполняет трехмерную визуализацию легочной ткани, что позволит ускорить анализ данных и позволит диагностировать болезни лёгких на ранних стадиях.

Общая схема работы информационной системы представлена на рис. 1.

С помощью аппарата МРТ получают снимки лёгких пациента, после чего снимки загружаются на веб-сайт информационной системы (снимки записываются в базу данных). Получив снимки, информационная система производит их анализ на предмет наличия новообразований и классифицирует их (на основе обучающего набора снимков с известными видами новообразований). Затем результаты анализа записываются в базу данных, а пользователь информационной системы (врач, оператор аппарата МРТ) получает результаты анализа для принятия дальнейшего решения о лечении/направлении пациента.

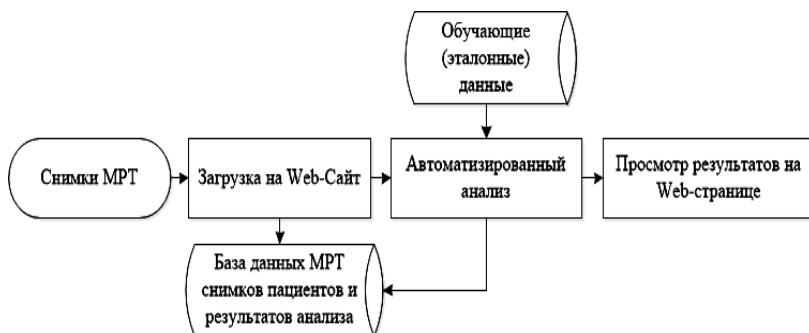


Рис. 1. Общая схема работы информационной системы

Диагностика и классификация поражённой ткани осуществляются с помощью анализа матриц совместной встречаемости уровней полутона пикселей (GLCM) МРТ-снимков. Для уменьшения размерности и отбора информативных признаков классифицируемых векторов из матриц GLCM применяется метод главных компонент [4].

В качестве алгоритма классификации был выбран подход по построению нечеткой модели типа синглон на основе кластеризации обучающей выборкой самоорганизующейся картой Кохонена [5]. Алгоритм классификации для определения типа туберкулеза или здоровой ткани требует значительных вычислительных мощностей, поэтому для процесса обработки изображения используется технология распараллеливания вычислений на GPU CUDA NVidia.

После классификации окрестностей вокселей снимков МРТ пользователь информационной системы получает трёхмерное изображение лёгочной ткани пациента с выделенными поражёнными областями, а также информацию о классе новообразования (при его наличии).

Для визуализации трёхмерных изображений и изменения его ракурса в реальном времени в среде веб-сайта используется библиотека WebGL [6]. А для построения трёхмерного изображения на основе снимков МРТ используется техника объемного рендеринга.

Объемный рендеринг – это техника, используемая для получения плоского изображения трехмерного дискретного набора данных. Эта техника широко применяется в области медицины для визуализации трёхмерных изображений, построенных на основе снимков компьютерной томографии или магнитно-резонансной томографии.

Предложенный подход в настоящее время находится в стадии опытного тестирования на базе МРТ-снимков Национальной академии наук Белоруссии [7] и предложен к использованию в Томский фтизиопульмонологический медицинский центр.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Центр СМИ. Туберкулез. Всемирная организация здравоохранения* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs104/ru/>
2. Туберкулёз в России // РИА новости [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ria.ru/spravka/20100324/215923278.html>
3. *Маркелов Ю.М., Федоровых В.С.* Алгоритмы диагностики туберкулеза / ПетргУ. Петрозаводск, 2009. 60 с.
4. *Спринджук М.В., Снежко Э.В., Ковалев В.А., Хоружик С.А.* Методы и программное обеспечение для дифференциальной диагностики узловых образований в легком // Медицинская физика. 2010. № 1(45). С. 85–101.
5. *Axyonov Sergey, Kostin Kirill, Lykom D.* A Texture Fuzzy Classifier Based on the Training Set Clustering by a Self-Organizing Neural Network // Communications in Computer and Information Science. 2015. Vol. 542. P. 187–195.

6. Коичи М., Роджер Л. WebGL. Программирование трёхмерной графики. М.: ДМК Пресс, 2015, 496 с.

7. Прус А.В., Ковалев В.А., Ванькевич П.Е. Сегментация рентгеновских изображений легких // Информатика. 2009. № 1 (21). Январь–март. С. 81–90.

МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

А.В. Богомолов, студент каф. АСУ

Научный руководитель М.Ю. Катаев, проф. каф. АСУ, д.т.н.

г. Томск, ТУСУР, alex1.bogomolov@gmail.com

Изображения стали каждодневным событием для всех людей. С каждым годом технологии визуализации и обработки усложняются. Технические характеристики измерений отраженного солнечного излучения растут. Известно, что изображения состоят из объекта и фона. Объект – это группа пикселей, в которой расположена область, интересующая пользователя по тем или иным признакам (например, человек, дерево, цветок или др.). Для выделения объектов на изображениях применяются различные методики и алгоритмы. Одним из них является метод кластеризации. Кластеризация – это задача разбиения множества объектов на группы в зависимости от их схожести. Сами группы называются кластерами.

Изображение представляет собой три матрицы, состоящих из набора пикселей цветов {RGB}, число которых зависит от размера изображения (640×480, 1080×720 и др.). Человек глазами находит на изображении объект достаточно легко (качественное состояние), а компьютеру необходимо с помощью программного обеспечения, на основе количественных характеристик изображения и математических преобразований найти объект и определить его параметры (форма, цвет, структура и др.) (рис. 1).



Рис. 1. Обработка изображения

Задача поиска объекта решается так: на вход подаётся изображение, состоящее из цветовых компонент, к нему применяется метод обработки, а на выходе – изображение с выделенным определённым признаком объекта с определёнными свойствами и характеристиками.

Среди характеристик цифровых изображений следует выделить размер и глубину цвета. Существуют различные методы обработки изображений, такие как методы с использованием гистограммы, выделение краёв, разрастания областей, разреза графа, методом водораздела, с помощью модели, многомасштабная сегментация [1]. Среди них есть метод кластеризации. Очень эффективным с точки зрения вычислительных ресурсов является использование для сегментации методов кластерного анализа. Суть кластеризации состоит в том, что все исходные объекты (в данном случае пиксели) разбиваются на несколько непересекающихся групп таким образом, чтобы объекты, попавшие в одну группу, имели сходные характеристики, в то время как у объектов из разных групп эти характеристики должны значительно отличаться. Полученные группы называются кластерами. Исходными значениями в простейшем способе для кластеризации являются координаты пикселя (x, y) [2]. В качестве признаков точки изображения можно использовать представление ее цвета в некотором цветовом пространстве, примером метрики (меры близости) может быть евклидово расстояние между векторами в пространстве признаков. Тогда результатом кластеризации будет квантование цвета для изображения. Задав отображение в пространство признаков, можно воспользоваться любыми методами кластерного анализа [3].

Методы кластеризации. Кластеризация включает в себя: выделение характеристик, определение метрики, разбиение объектов на группы (кластеризация), представление результатов. Перечислим основные методы кластеризации: статистические алгоритмы (кластеры описываются некоторыми вероятностными распределениями): k -средних, ЕМ-алгоритм; графовые алгоритмы (представление в виде графа) – выделение связных компонент, кратчайшего незамкнутого пути; иерархические алгоритмы; использование нейронных сетей; генетические алгоритмы. Для определения близости объектов могут использоваться евклидова метрика (1), метрика Минковского [4].

$$f(i, j) = \sqrt{\sum (I(i, j) - I(j, i))^2} . \quad (1)$$

Предлагаемый подход. В качестве основного метода кластеризации был выбран алгоритм SWA (Segmentation by Weighted Aggregation). Данный алгоритм основан на группировании схожих точек изображения. Основная идея метода состоит в построении пирамиды взвешенных графов, каждый из которых получен из предыдущего путем объединения схожих вершин. На каждом шаге веса связей пересчитываются. В процессе построения пирамиды вычисляются различные параметры, характеризующие форму, цвет, эти параметры используются для вычисления меры сходства регионов. Затем для полу-

ченного графа вводится функционал стоимости разреза и ищется разрез минимальной стоимости. При этом, в отличие от большинства методов теории графов, SWA имеет сложность $O(n)$, где n – число точек изображения, причем число операций для каждой точки составляет всего несколько десятков (рис. 2) [3].

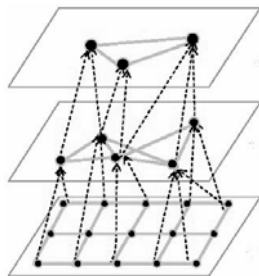


Рис. 2. Построение пирамиды взвешенных графов для изображения

Закключение. Выполнен анализ методов кластеризации изображений. Выбран наиболее подходящий метод для выбранного направления исследований. Предложен метод кластеризации SWA, который использует пирамиды взвешенных графов, каждый из которых получен из предыдущего путем объединения схожих вершин. Достоинством алгоритма является линейная вычислительная сложность.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Сегментация* (обработка изображений) [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Сегментация_\(обработка_изображений\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сегментация_(обработка_изображений)) (дата обращения: 18.03.2016).
2. *Простейшая* кластеризация изображений методом k-средних (k-means) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/165087/> (дата обращения: 18.03.2016).
3. *Вежневцев А., Баранова О.* Методы сегментации изображений: автоматическая сегментация [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://cgm.computergraphics.ru/content/view/147> (дата обращения: 18.03.2016).
4. *Кластеризация* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Кластеризация> (дата обращения: 18.03.2016).

ВЫБОР ПОДХОДА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДИНАМИЧЕСКИХ СТРУКТУР

В.М. Бритвич, А.И. Назарова, Д.И. Рубанов, магистранты каф. АОИ
 Научный руководитель Д.Н. Бараксанов, начальник ЦВТиИР
 г. Томск, ТУСУР, bvm@openteam.ru, nai@openteam.ru, rdi@openteam.ru
 Проект ГПО АОИ-1508 «Мультигородской информационно-справочный портал»

Последней разработкой ЦВТиИР ТУСУРа является доска объявлений в рамках проекта ГПО АОИ-1508 «Мультигородской информа-

ционно-справочный портал». Ввиду того, что доска объявлений предполагает множество объявлений с различными атрибутами, управлять, хранить, модифицировать атрибуты становится всё сложнее и сложнее с появлением новых записей. Разрешить эту проблему можно путем использования одного из нескольких вариантов решений: стандартная реляционная база данных, NoSQL-база данных, EAV-модель базы данных. Рассмотрим преимущества и недостатки каждого решения.

Стандартная реляционная база данных дает большой простор для разработчиков и проектировщиков, позволяя выполнять самые различные задачи. Основными преимуществами стандартной реляционной базы данных являются: явное представление данных, гарантированный доступ к данным, независимость контроля целостности. Вместе с преимуществами у реляционной базы данных существуют и недостатки. Самым весомым недостатком в данном случае можно считать невозможность быстрой модификации таблиц базы данных, а также отсутствие расширяемости и динамичности. Перечисленные недостатки не являются критичными, в случае, если не требуется множественное изменение таблиц базы данных в ходе работы приложения. Например, для сайта-визитки или для информационного портала стандартная база данных вполне удовлетворяет функциональным требованиям. В основу работы со стандартной реляционной базой данных укладываются следующее условие: разработчику или проектировщику базы данных необходимо составить схему, в которую укладываются все данные.

В случаях, когда имеется необходимость быстрой модификации таблиц базы данных, а также расширяемости и динамичности, одним из решений задачи станет использование NoSQL [1] (not only SQL, не только SQL), позволяющее динамически управлять информацией. Суть NoSQL заключается в создании простейшей связи «ключ = значение» с быстрым доступом к информации по ключу, однако концепция NoSQL не предполагает использование связей в принципе. В такие хранилища можно записывать информацию, к которой нужен мгновенный доступ по некоторому признаку, но вместе с тем эту информацию можно будет быстро восстановить в случае утраты. Примером термина NoSQL является Redis. В настоящее время NoSQL-решения являются универсальными и простыми хранилищами данных, способными ускорить работу приложения, однако технология NoSQL не способна в полной мере заменить стандартную реляционную базу данных, что можно объяснить отсутствием таблиц как таковых, соответственно, невозможно установить связи между данными.

Последним решением является модель EAV [2] реляционной базы данных. EAV представляет собой модель entity-attributes-value, которая

закладывается в проектируемую базу данных. Наглядно EAV можно увидеть на рис. 1.

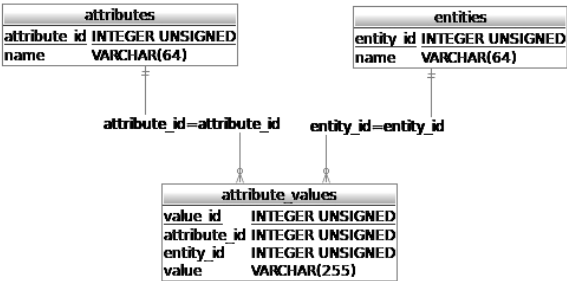


Рис. 1. Структура модели EAV

Entity обозначает набор сущностей, attribute – набор атрибутов, attribute_values – связь между атрибутами и сущностями, а также предоставление им значений. Таким образом, каждая сущность имеет свой набор атрибутов с присвоенными значениями. В связи с этим стандартная СУБД из горизонтальной плоскости (id, value, date) трансформируется в вертикальную, т.е. каждый атрибут описывается для конкретной сущности. Для примера можно рассмотреть табл. 1, где представлен набор атрибутов для стандартной реляционной базы данных.

Таблица 1

Набор атрибутов стандартной реляционной базы данных

Id	Value	Date
----	-------	------

В табл. 2 можно ознакомиться со структурой модели EAV.

Таблица 2

Набор атрибутов в модели EAV

Id
Value
date

Сложность использования EAV-одеи заключается в построении выборок, которые становятся не совсем понятными с точки зрения простого чтения кода, так как отсутствуют привычные названия для полей. Также остается спорным вопрос быстроедействия такой модели.

В заключение стоит сказать, что если требуется построить систему с гибким набором атрибутов, которые можно модифицировать в любой момент, модель EAV является оптимальным решением. В до-

полнение к EAV-модели можно использовать различные NoSQL-решения для хранения промежуточных данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. NoSQL [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/NoSQL> (дата обращения: 28.01.16).
2. Entity-Attribute-value [Электронный ресурс]. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Entity-attribute-value_model (дата обращения: 14.02.16).

РАЗРАБОТКА АУДИОПЛЕЕРА С ФУНКЦИЕЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ АУДИОПОТОКА

М.Р. Чеботарева, студентка каф. ЭМИС

*Научный руководитель Н.В. Зариковская, доцент каф. ЭМИС, к.ф.-м.н.
г. Томск, ТУСУР, U17sagi@yandex.ru*

Музыка [1] оказывает воздействие на индивидуальном уровне, затрагивая физиологические и психологические процессы. Немногие внешние стимулы способны влиять на такой широкий спектр функций человека. Музыку можно использовать для управления настроением, для повышения производительности, в качестве инструмента, создающего необходимую атмосферу, как средство самореализации.

Для воспроизведения музыки создано большое количество различного программного обеспечения. Некоторые музыкальные проигрыватели в качестве дополнительного функционала используют специальные модули, позволяющие визуализировать музыку. Основными недостатками таких модулей является слабая зависимость визуальных образов от музыки и отсутствие возможности их настройки пользователем.

Исходя из этого, было решено разработать аудиоплеер, позволяющий визуализировать музыку и удовлетворяющий следующим требованиям:

- использование характеристик звука при визуализации;
- проигрывание файлов распространенных форматов;
- работа программы в режиме реального времени.

Примеры работы программы представлены на рис. 1–3.

Программа получает характеристики аудиопотока, формирует и отображает визуальный образ. Кроме того, имеется возможность настраивать некоторые характеристики визуального образа, такие как цвет, масштаб и пр. Программа написана на языке высокого уровня C#, с использованием технологии .Net Framework, библиотек Bass и OpenGL. Она позволяет воспроизводить и визуализировать аудиофайлы таких форматов, как mp3, wma и wav.

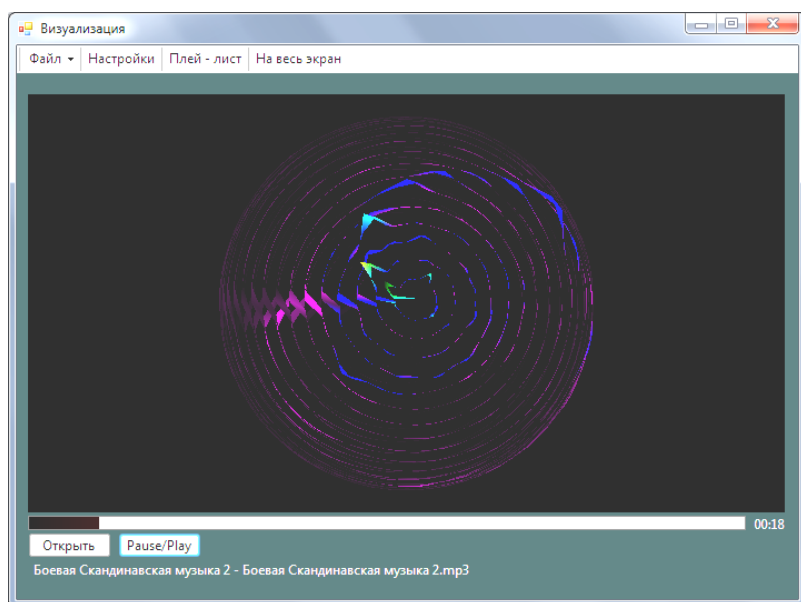


Рис. 1. Зависимость цвета от высоты амплитуд аудиопотока

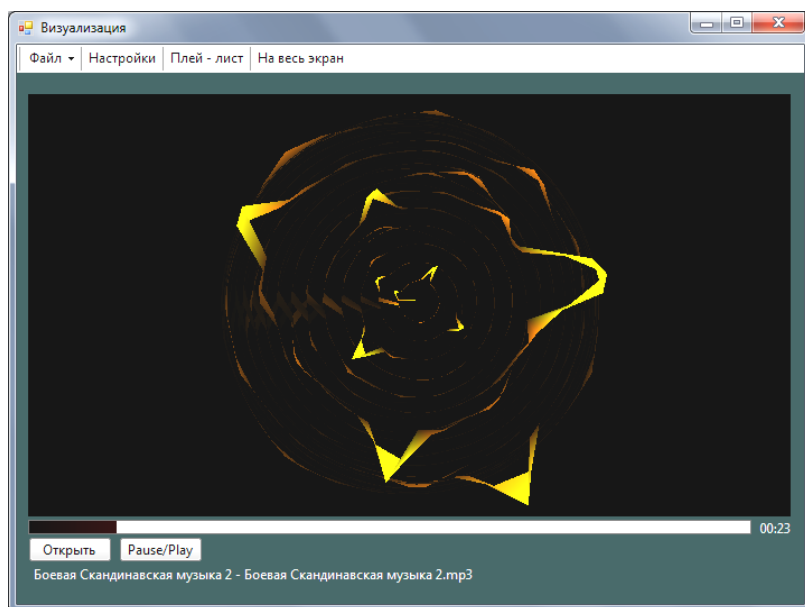


Рис. 2. Зависимость яркости от высоты амплитуд аудиопотока

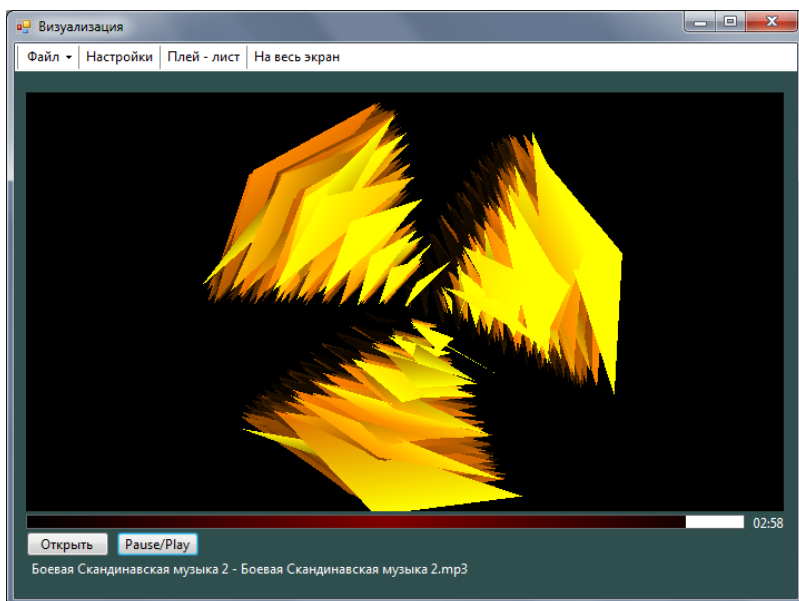


Рис. 3. Результат подбора коэффициентов углов

ЛИТЕРАТУРА

1. Роль музыки в обществе. Music.linx.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://music.linx.ru/muzyikalnye-obzoryi/rol-muzyiki-v-obshchestve.html>, свободный (дата обращения: 10.11.2015).

АЛГОРИТМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПЛОДА В АТЕНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

*Е.В. Чехоцкая, студентка каф. ЭМИС,
инженер-программист ООО «Диагностика+»,
М.С. Куцов, гл. инженер ООО «Диагностика+», аспирант
Научный руководитель Д.С. Жданов, вед. программист
ООО «Диагностика+», к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, jane04@ya.ru*

Важным аспектом ведения беременности является постоянный мониторинг сердечно-сосудистой системы (ССС) плода. Существующие методики оценки и прогнозирования развития плода не позволяют осуществлять круглосуточный мониторинг состояния плода. Такие методы диагностики, как кардиотокография (КТГ) и электрокардио-

графия (ЭКГ), не подходят для проведения постоянного мониторинга плода, так как требуют посещения медицинского учреждения, оснащенного специализированным оборудованием. Также до сих пор не доказана безвредность КТГ при длительном воздействии на плод в утробе матери. Метод ЭКГ очень чувствителен к двигательной активности матери, что ведет к зашумлению получаемых данных артефактами, вызванными сокращениями поперечно-полосатой мускулатуры.

Альтернативной методикой получения информации о сердечной деятельности плода является фонокардиография (ФКГ). С помощью фонокардиографического сигнала могут быть определены патологии функционирования сердца плода, такие как шумы, экстрасистолия, двоичное/троичное сокращение предсердий. Такие возможности не предоставляют стандартная КТГ или другие методы. Основной проблемой часто становится правильное распознавание звуков сердца плода с привязкой к каждому удару сердца и их дальнейшая обработка. Зашумленность ФКГ-сигнала возникает вследствие того, что фонокардиографический сигнал зависит от предлежания плода; при шевелении плода возникают акустические шумы, характерные именно для его двигательной активности; могут наслаиваться шумы желудочно-кишечного тракта беременной; на фонокардиограмме присутствуют звуки сердечной деятельности беременной; на фонокардиограмме присутствуют дыхательные шумы беременной; на фонокардиограмме присутствуют внешние шумы.

Целью данной работы является разработка алгоритма удаления шумовых составляющих акустического сигнала сердечно-сосудистой системы плода.

При выполнении работ в рамках Соглашения № 14.579.21.0019 (уникальный идентификатор проекта – RFMEFI-14X0063), заключенного между Министерством образования и науки РФ и ООО «Диагностика +», были проведены экспериментальные исследования, направленные на изучение акустических сигналов плода и матери в антенатальном периоде беременности. Всего в эксперименте принимали участие 28 пациенток в возрасте от 19 до 39 лет с нормальным течением беременности. Сбор данных производился на базе Перинатального центра Северской клинической больницы (ПЦ СКБ ФГБУ СибФНКИ ФМБА России, г. Северск) и Центра перинатального здоровья (ООО «ЦПЗ», г. Томск). В результате анализа экспериментальных данных было принято решение об использовании вейвлетов Добеши 4 порядка для удаления грубых шумовых составляющих ФКГ плода. Оптимальность этого подхода подтверждает робастность вейвлетов Добеши при анализе ФКГ [1]. В результате такой фильтрации выходной сигнал не содержит грубых шумовых составляющих.

Результаты фильтрации показаны на рис. 1.

В результате проведения работ был сформирован следующий алгоритм удаления грубых шумовых составляющих акустического сигнала ССС плода. Входом для алгоритма удаления грубых шумовых составляющих служит вектор, содержащий значения анализируемого акустического сигнала, параметр, характеризующий уровень разложения входного сигнала.

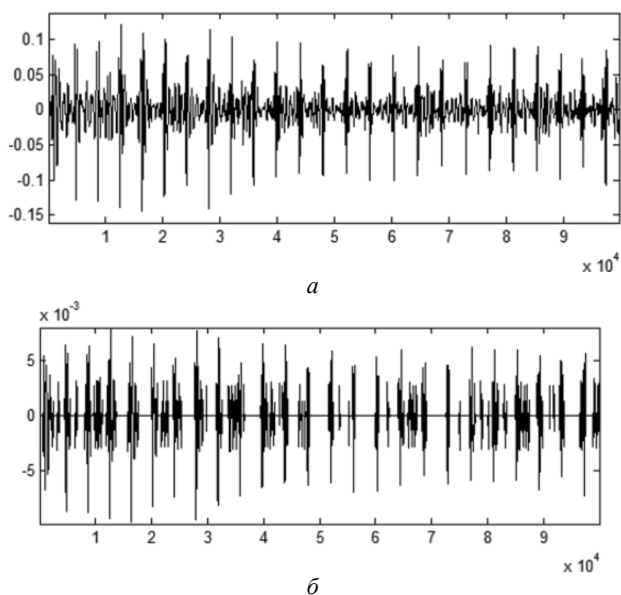


Рис. 1. Пример работы алгоритма удаления грубой шумовой составляющей акустического сигнала ССС плода: *a* – исходный акустический сигнал; *б* – результат обработки акустического сигнала вейлетным фильтром Добеши 4-го порядка

Далее происходит инициализация вейвлета Добеши 4-го порядка, после чего для всех основных масштабов вейвлета на каждой итерации цикла происходит разложение входного сигнала на масштабирующие и детализирующие коэффициенты. Разложение входного сигнала на масштабирующие и детализирующие коэффициенты происходит только в случае, если размерность входного вектора больше 4. При соблюдении условия по всем элементам входного вектора с шагом 2 происходит вычисление свертки в окне размером 4, в результате чего рассчитываются значения масштабирующих и детализирующих коэффициентов вейвлет-преобразования.

После вычисления масштабирующих и детализирующих коэффициентов вейвлет-преобразования происходит процедура их пороговой фильтрации. В результате фильтрации получается набор скорректированных коэффициентов вейвлет-преобразования для выбранного размера окна разложения, равного 4.

Также в ходе работы алгоритма применяется удаление значений входного вектора, превышающих заданный порог. В результате происходит итеративное сравнение с заданным пороговым значением по всем элементам входного массива данных. Если текущий элемент входного массива меньше заданного порога, то происходит его обнуление.

Заключительным этапом алгоритма является обратное вейвлет-преобразование акустического сигнала при таких входных параметрах, как вектор восстановленных значений исходного сигнала, уровень вейвлет-разложения, размерность восстановленного сигнала, а также вектор, содержащий коэффициенты вейвлет-разложения.

Результатом выполнения алгоритма выступает акустический сигнал, очищенный от грубых шумовых составляющих и щелчков.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Abbas A.K., Bassam R. Phonocardiography Signal Processing. Synthesis Lectures on Biomedical Engineering: Morgan and Claypool publisher, 2009. 194 p.*
2. *Добеши И. Десять лекций по вейвлетам. Ижевск: РХД, 2001. 464 с.*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА «АСИНХРОННОЙ АРХИТЕКТУРЫ СЕРВЕРА»

Р.А. Чернов, студент каф. АСУ

*Научный руководитель Э.Р. Абанеев, ассистент каф. АСУ
г. Томск, ТУСУР, chernruslan@gmail.com*

На сегодняшний день число пользователей сети Интернет растет, а вместе с ним растут и нужды пользователей, сами же веб-сервисы становятся тяжелее и функциональнее. Все это способствует переходу от desktop к web. Такое развитие снижает нагрузку на компоненты системы домашних компьютеров и офисных ПК, но также увеличивается нагрузка на web-серверы (чем больше пользователей, тем больше нагружается вычислительные ресурсы серверов).

Проверенная годами традиционная архитектура PHP + MySQL + Apache хорошо справлялась с «Web 1.0». Сервер запускал новый поток или процесс на каждый запрос пользователя. Этот поток шел в PHP, оттуда – в базу данных, обрабатывал данные и возвращался с ответом, который отсылался пользователю по HTTP, после чего поток/процесс

самоуничтожался. Однако с развитием «Web 2.0» набирают популярность приложения «реального времени», и многопоточной архитектуры стало не хватать. Допустим, у нас есть задача «поддерживать одновременно 10000 соединений с пользователями», традиционная архитектура предполагает создание 10000 потоков, т.е. по одному на каждого пользователя. Каждый поток использует разные области оперативной памяти, при росте таких потоков им станет не хватать «кеша второго уровня» процессора, составляющего порядка мегабайта. В этом случае им придётся каждый раз ожидать доставки данных по системной шине из оперативной памяти в процессор и записи данных по системной шине из процессора в оперативную память. Такой доступ к оперативной памяти на порядок медленнее доступа к кешу процессора [1]. В этих случаях время «переключения контекста» может достигать до 50 микросекунд.

Современные web-серверы (включая современный Apache) построены не совсем на архитектуре «по потоку на запрос», а на более оптимизированной: имеется «пул» заранее заготовленных потоков, которые обслуживают все запросы по мере их поступления. Например, 10 потоков на 100 пользователей, пока 10 пользователей не будут обслужены, следующие 10 будут ждать своей очереди. Если мы будем использовать такой «пул» системных потоков, то одновременно мы сможем обслуживать только то количество пользователей, сколько потоков у нас будет «в пуле», то есть никак не 10 000.

Для решения этой проблемы нужна была новая архитектура. И в такой ситуации подходит «асинхронная событийная модель». В основе её лежат «событийный цикл» и шаблон «reactor» (от слова «react» – реагировать). «Событийный цикл» представляет собой бесконечный цикл, который опрашивает «источники событий» (дескрипторы) на предмет появления в них какого-нибудь «события». Опрос происходит с помощью библиотеки «синхронного» ввода/вывода, который, при этом будет являться «неблокирующим». То есть во время очередного витка «событийного цикла» наша система проходит последовательно по всем дескрипторам и пытается считать из них «события»: если таковые имеются, то они возвращаются функцией чтения в нашу систему; если же никаких новых событий у дескриптора нет, то он не станет «блокировать» и ждать появления «события», а сразу же возвратит ответ: «новых событий нет». Второй компонент новой архитектуры – это шаблон «reactor». Суть этого шаблона заключается в том, что код сервера пишется не одними небольшими блоками, каждый из которых вызывается тогда, когда происходит связанное с ним событие. Таким образом, код представляет собой набор множества блоков, задача которых состоит в том, чтобы «реагировать» на какие-то события [2].

Преимущества и недостатки «асинхронной событийной модели» [3]. «Асинхронная событийная модель» хорошо подойдёт там, где много-много пользователей одновременно производят какие-нибудь действия, не нагружающие процессор. Например: получают температуру с датчиков в режиме «текущего времени», получают изображения с видеокамер, передают на сервер температуру, снятую с прикреплённых к ним градусников, пишут новые сообщения в чат, получают новые сообщения из чата и т.п. Серверы с асинхронной архитектурой подходят только для выполнения задач, не нагружающих процессор, также они подходят как серверы по обслуживанию «медленных» запросов (узкий канал связи, медленная отдача/посылка данных, долгое время отклика где-то внутри). Так же могут возникнуть проблемы с утечкой памяти и обработкой ошибок программы. Вторая проблема может полностью вывести из строя работу сервера, вследствие чего его придется мониторить и перезапускать вручную.

Примеры систем, которым хорошо подойдёт «асинхронная событийная модель» [2]:

- система в диспетчерской такси, следящая за перемещением каждого автомобиля, распределяющая поток пассажиров, высчитывающая оптимальные пути и т.п.;
- система поддержания жизнедеятельности, постоянно собирающая данные с множества раскиданных датчиков и управляющая химическим составом, температурой, влажностью и т.п.;
- организм человека (мозг – логика управления, нервная система – канал передачи данных);
- чат;
- игровые сервисы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Как работает кеш процессора* [Электронный ресурс]. URL: <http://computere.mybb.ru/viewtopic.php?id=5>
2. *Что такое «асинхронная событийная модель» и почему сейчас она «в моде»* [Электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/post/128772/>
3. *Различия асинхронной и многопоточной архитектуры на примере Node.js и PHP* [Электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/post/150788/>
4. *История развития веб-технологий* [Электронный ресурс]. URL: <http://generim.ru/history-of-web-technology.html>

МОНИТОРИНГ СЕТИ

Р.С. Чирцов, студент ФСУ

Научный руководитель Э.Р. Абанеев

г. Томск, ТУСУР, rom4es_1993@mail.ru

Главной задачей сетевого администратора является обеспечение надежной, бесперебойной и безопасной работы локальной сети. Для достижения этой цели сетевому администратору необходимо наблюдать за компьютерной сетью и собирать сведения о работе устройств.

Таким образом, **мониторингом сети** называют работу системы, которая выполняет постоянное наблюдение за компьютерной сетью в поисках медленных или неисправных систем и которая при обнаружении сбоев сообщает о них сетевому администратору с помощью почты, телефона или других средств оповещения.

В то время как система обнаружения вторжений следит за появлением угроз извне, система мониторинга сети выполняет наблюдение за сетью в поисках проблем, вызванных перегруженными и/или отказавшими серверами, другими устройствами или сетевыми соединениями.

Например, для того чтобы определить состояние веб-сервера, программа, выполняющая мониторинг, может периодически отправлять запрос HTTP на получение страницы; для почтовых серверов можно отправить тестовое сообщение по SMTP и получить по IMAP или POP3 [1, 2].

Для того чтобы сетевой администратор мог собирать сведения о работе устройств, анализировать их и, в случае необходимости, исправлять неполадки в работе сети, ему необходимо соответствующее программное обеспечение.

На сегодняшний день существует множество средств сетевого мониторинга, таких как Nagios, 10-Strike LANState, Cacti и др. Подавляющее большинство этих средств являются универсальными и не всегда подходят для работы в конкретной сети.

Целью данной работы является разработка программного обеспечения, которое реализует контроль и диагностику сетей ТУСУРа, а именно позволит определить параметры устройств сети и выявлять неполадки в работе сети.

Для реализации поставленной цели выбран протокол SNMP. Протокол SNMP – это стандартный интернет-протокол для управления устройствами в IP-сетях на основе архитектур TCP/UDP. К поддерживающим SNMP-устройствам относятся маршрутизаторы, коммутаторы, серверы, рабочие станции, принтеры, модемные стойки и др. Протокол обычно используется в системах сетевого управления для кон-

троля подключенных к сети устройств на предмет условий, которые требуют внимания администратора.

Сеть, использующая **SNMP** для управления, содержит **три основных компонента**:

1. **SNMP менеджер** – ПО, устанавливаемое на ПК администратора (системы мониторинга).

2. **SNMP агент** – ПО, запущенное на сетевом узле, за которым осуществляется мониторинг.

3. **SNMP MIB** – MIB это Management information base. Этот компонент системы обеспечивает структурированность данных, которыми обмениваются агенты и менеджеры. По сути – это некая база данных в виде текстовых файлов.

На каждом управляемом устройстве хранится набор переменных, которые используются для управления этим устройством. Эти переменные хранятся в базе MIB и предоставляют информацию о возможностях устройства, которые отправляются NMS, и/или параметрах, которые отправляются управляемым устройствам для контроля над ними. Базы MIB описывают структуру управляемых данных на подсистеме устройства; они используют иерархическое пространство имен, содержащее идентификаторы объектов (OID). Каждый OID состоит из двух частей: текстового имени и SNMP-адреса в цифровом виде. Базы MIB являются необязательными и выполняют вспомогательную роль по переводу имени объекта из человеческого формата (словесного) в формат SNMP (цифровой). Очень похоже на DNS сервера. Так как структура объектов на устройствах разных производителей не совпадает, без базы MIB практически невозможно определить цифровые SNMP-адреса нужных объектов [3].

Для написания программного обеспечения выбраны среда разработки Visual Studio 2013 и язык программирования C#.

Программа должна выводить на экран значения параметров выбранного устройства (количество принятых пакетов, открытые порты, аптайм и др.), вести базу данных мониторинга сети и реагировать на возникновение неполадок в сети, а также обеспечить пользователю возможность выбирать параметры для мониторинга в настройках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Олифер В., Олифер Н. Основы компьютерных сетей. 2009. 352 с.
2. Мониторинг компьютерной сети [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Мониторинг_компьютерной_сети
3. Протокол SNMP [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SNMP>

ОБУЧАЮЩЕЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ДЕТЕЙ
Е.В. Демидов, А.А. Мальцев, студенты каф. ЭМИС
г. Томск, ТУСУР, light_maul@mail.ru
Проект ГПО ЭМИС-1202 «Создание приложений
для платформы Android»

Целью данного группового проектного обучения является создание приложения, предназначенного для обучения ребенка написанию печатных букв.

Перед группой поставлены следующие задачи:

- создание шаблонов букв;
- реализация возможности считывания пути, проведенного пальцем;
- определение точности попадания считанного пути с эталонным.

В рамках данного проекта создано приложение для детей, с помощью которого они могут узнать, как правильно писать буквы, а также их направления и порядок линий. При помощи этого приложения дети получают представление о правильности письма на примере печатных букв. Таким образом, дети могут подготовиться к обучению в начальной школе.

При использовании стилуса, помимо обучения правильности написания, также развивается моторика рук ребенка.

Для образца были выбраны печатные буквы английского алфавита. Причина выбора английского языка заключается в потенциальной более выгодной коммерциализации приложения на международном рынке.

Каждая буква представляет собой диапазон относительно эталонной линии написания. При написании пользователем элемента буквы сравнивается считанная линия с эталонной. При погрешности большей, чем диапазон, написание прерывается и элемент не считается написанным.

Для того чтобы переключаться между буквами, происходит перезапуск сцены вместе с изменением глобальной переменной ID, отвечающей за идентификацию буквы, которую нужно нарисовать. Таким образом, не нужно создавать отдельную сцену для каждой буквы, достаточно просто отображать нужную, а остальные оставлять скрытыми.

Для определения правильности направления производится проверка коллизий, т.е. наложение объектов друг на друга, в данном случае в двумерном пространстве.

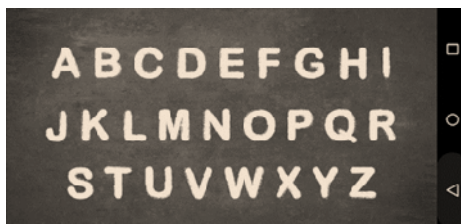
При написании проверяется наложение создаваемой линии на специальные области, предназначенные для контроля пересечения с ними. Если произошло пересечение с одной областью контроля, зна-

чит, должно произойти пересечение с соответствующей ей другой областью, тогда данный участок засчитается как успешно завершённый, иначе линия сбрасывается и придется начинать сначала. Если произошло пересечение с обеими областями, то выход за пределы последней из них влечет за собой сброс нарисованной линии, т.к. это является ошибкой написания.

Вывод диалога производится за счет отображения заранее скрытой панели, на которой располагаются элементы управления и сообщение. Отображение происходит с помощью присвоения переменной `enabled` значения `true`.

Результаты. В главном меню предоставляется возможность выбора любой буквы (рис. 1).

Рис. 1. Главное меню



При нажатии на одну из них откроется сцена, в которой находится контур буквы, а также некоторые элементы управления (рис. 2). С их помощью можно перейти к следующей или предыдущей букве, выйти в главное меню, а также очистить все нарисованные линии и начать написание заново.

Рис. 2. Сцена написания буквы



Для каждой буквы определены свои области контроля и свой порядок прохода по ним (рис. 3). Как только в правильном порядке соединятся все области контроля, данная буква считается успешно написанной, о чем и сообщается в появившемся диалоговом окне, а также предоставляются возможности перехода к следующей или предыдущей букве и возврата в главное меню (рис. 4).

Рис. 3. Написание буквы





Рис. 4. Сообщение об успешном написании

Заключение. В результате проделанной работы создано развивающее приложение, предназначенное для обучения ребенка написанию печатных букв, созданы и внедрены в приложение шаблоны букв, осуществлена возможность считывания пути, проведенного пальцем, реализовано определение точности попадания считанного пути с эталонным.

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОПОВЕЩЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ РЕПОЗИТОРИЯ

Ю.И. Евстигнеев, Н.А. Теплых, студенты каф. ЭМИС

Научный руководитель Н.В. Зариковская, доцент каф. ФЭ, к.ф.-м.н.

г. Томск, ТУСУР, gansapp@yandex.ru

*Проект ГПО ЭМИС-1601 «Система автоматизации работы
с ветками GIT»*

Разработка приложений с помощью систем контроля версий – один из важных аспектов современного программирования. В настоящее время широко используются распределенные системы контроля версий. Данные в них хранятся в репозиториях, т.е. хранилищах данных в виде файлов, доступных для дальнейшего хранения, изменения и обмена.

Результаты разработки отправляются в виде комментария (commit'a), а указатель на последнюю версию проекта, в которой ведется разработка, называется веткой [1]. Вся история комментариев хранится в репозитории.

Так как системы контроля версий хранят в себе историю изменений данных в репозиториях, то одним из наиболее важных вопросов является очистка хранимой истории. Таким образом, актуальным является вопрос удаления устаревших веток репозитория.

Учитывая вышесказанное, целью представляемой работы является разработка серверного приложения, способного в автоматическом режиме проверять актуальность веток.

Основной метод решения. Представляемое решение поставленной задачи состоит в том, чтобы отправлять запрос репозиторию о существующих ветках проекта и отбирать устаревшие.

Было принято решение использовать API функции GitLab [2]. Ответом на запрос является файл формата JSON, который преобразуется приложением. Пример ответа репозитория представлен на рис. 1.



Рис. 1. Ответ репозитория на запрос

После преобразования ответа от репозитория приложение сравнивает дату последнего комментария каждой ветки проекта с системной датой компьютера, на котором запущено приложение. При разнице в 14 и более дней ветка считается устаревшей, и приложение сохраняет данные о ней.

После этого приложение отправляет оповещения об устаревших ветках создателям этих веток.

Оповещение отправляется на электронную почту, пример сообщения представлен на рис. 2.

Для наглядного представления приложение также дает возможность пользователю просматривать все ветки проекта в виде Web-страницы (рис. 3).

Данное приложение запускается автоматически каждые 12 ч после первого запуска.

На данный момент ведется разработка локального приложения, которое в автоматическом режиме отправляла запрос от каждого пользователя.



Рис. 2. Пример оповещения пользователя



Рис. 3. Наглядное представление веток проекта

Заключение. По результатам проделанной работы можно сделать следующие выводы:

- написано серверное приложение для решения поставленной задачи на языке программирования Java;
- реализовано оповещение пользователей и возможность наглядного представления всех веток проекта;

ЛИТЕРАТУРА

1. Системы контроля версий и работа с ними. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://git-scm.com/book/ru/v1/Ветвление-в-Git-Основы-ветвления-и-слияния> (дата обращения: 27.09.2015).
2. Ежедневная работа с Git. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/174467> (дата обращения: 20.11.2015).

СОЗДАНИЕ ИНТЕРНЕТ-САЙТА «СОЮЗА ВОСПИТАННИКОВ ДЕТСКИХ ДОМОВ г. ТОМСКА»

С.Е. Гаан, студент каф. КСУП

*Научный руководитель Е.А. Потапова, ст. преподаватель каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, potevan@mail.ru*

Информация – это то, что всегда интересовало людей, и то, чем они всегда дорожили. В разные времена она передавалась разными способами, через разные ресурсы. Сейчас преобладающим считается Интернет

С каждым годом все больше и больше людей используют Интернет, поэтому один из самых эффективных способов рассказать о себе и своей деятельности – быть в виртуальном мире. Для этого нужно иметь собственный сайт, ведь это визитная карточка любого человека или организации на просторах Интернета.

Многих посещает мысль о создании собственного проекта в сети, но не все задаются вопросом – для каких целей он нужен. В то же время четкое понимание причины разработки веб-ресурса напрямую влияет на тип, структуру, бюджет и его дизайн, не говоря уже о продвижении, расширении штата сотрудников и необходимости рекламной кампании. Цель данного проекта – создать ресурс, который сможет обеспечить всей нужной информацией целевую аудиторию, а это воспитанники и выпускники детских домов [1].

Задачи, решаемые при помощи сайта:

1. Предоставление информации о «Союзе воспитанников детских домов г. Томска» (контактные данные организации и ее руководителей, история создания данного учреждения).

2. Предоставление полезной информации для целевой аудитории (законы, нормативные акты, советы и статьи).

3. Информирование о новостях, о предстоящих и прошедших мероприятиях, конкурсах и соревнованиях, касающихся целевой аудитории.

4. Организация видео- и фотогалереи.

Сайт должен быть доступен для полнофункционального просмотра с помощью следующих браузеров:

1. MS IE 5.0 и выше.
2. Opera 6.0 и выше.
3. Mozilla Firefox 1.0.
4. Google Chrome 5.0.

Движок сайта должен быть написан на языке программирования PHP с использованием JavaScript, а также с применением принципов ООП. В процессе разработки и тестирования сайт будет размещен на локальном сервере Apache [2].

Сайт должен быть работоспособен (информация, расположенная на нем, должна быть доступна) при отключении в браузере поддержки flash и JavaScript.

Все данные сайта будут храниться в структурированном виде под управлением реляционной СУБД. Исключения составляют файлы данных, предназначенные для просмотра и скачивания (изображения, видео, документы и т.п.). Такие файлы сохраняются в файловой системе, а в БД размещаются ссылки на них.

Для реализации статических страниц и шаблонов должны использоваться языки HTML 4.0 и CSS. Исходный код будет разработан в соответствии со стандартами W3C (HTML 4.0). Для реализации интерактивных элементов клиентской части должен использоваться язык JavaScript, а для реализации динамических страниц – язык PHP [3].

Все ссылки на сайте должны быть относительными (за исключением внешних). Все рисунки и фото объемом более 1 kb (кроме элементов дизайна страницы) будут выполнены с замещающим текстом. Все рисунки должны быть в формате gif или jpg.

При разработке сайта были использованы преимущественно светлые стили – бежевый, золотой, коричневый. Дизайн представляет собой бежевую тетрадную страницу с коричневым навигационным меню и с нарисованными на странице золотыми фигурами и узорами.

В дизайне сайта не должны присутствовать:

- 1) мелькающие баннеры;
- 2) много сливающегося текста
- 3) и т.д.

Основные разделы сайта будут доступны с главной страницы сайта. Она должна содержать графическую часть, навигационное меню сайта, а также контентную область для того, чтобы посетитель сайта с первой страницы мог ознакомиться с актуальными новостями, узнать о предстоящих мероприятиях.

Контентная область первой страницы должна делиться на следующие разделы.

1. Новости – содержит 2 последние новости (анонсы) в формате: дата, заголовок, краткое содержание.

2. Вверху страницы отображается облегченная навигационная панель, которая обеспечивает переход к основным пунктам меню сайта (информация, фотогалерея и т.д.).

3. Поле поиска – предназначено для выполнения полнотекстового поиска по сайту.

4. Счетчики и ссылка на страницу обмена ссылками.

Графическая оболочка внутренних страниц должна делиться на следующие разделы:

1. Графическая шапка.
2. Навигационное меню сайта (навигационная панель обеспечивает переход к основным пунктам меню сайта).
3. Навигационная панель по подразделам выбранного раздела сайта.
4. Поле для отображения контента выбранной страницы сайта.
5. Форма «Задать вопрос».

Все опубликованные разделы сайта будут открываться для доступа на чтение без аутентификации пользователя. На данном сайте будет реализована система управления порталом, представляющая собой панель администратора. Для того чтобы туда попасть, нужно нажать на кнопку «Вход» и авторизоваться. Данная функция доступна только для тех, кто имеет административные логины и пароль. При попытке входа в закрытый раздел у пользователя, не прошедшего аутентификацию, должны быть запрошены логин и пароль. После прохождения аутентификации система проверит полномочия пользователя на доступ к запрошенному разделу. Если доступ запрещен, пользователю будет выведено сообщение о невозможности доступа в закрытый раздел. Пользователь, прошедший аутентификацию, перейдет в административную панель сайта. Панель администрирования состоит из нескольких функциональных кнопок:

1. Вернуться на главную.
2. Редактировать комментарии.
3. Добавить материал.
4. Статистика посещений [4].

Таким образом, данный проект достигнет своей цели путем реализации вышеизложенных задач и условий развития сайта. На текущий момент сайт нуждается в дальнейшей доработке и размещении на хостинге для дальнейшего тестирования. При достаточной проработке идеи и самого сайта гарантировано получение хороших отзывов от посетителей, а также пользы для общества.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Сайт* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Сайт> (дата обращения: 19.03.2016).
2. *Техническое задание на разработку интернет-сайта* [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.drupal.ru/files/tech_zd_www.pdf (дата обращения: 19.03.2016).
3. *Динамический web-сайт* [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://citforum.ru/internet/articles/dyn_web.shtml (дата обращения: 19.03.2016).
4. *Как создать Admin-панель для сайта* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://myrusakov.ru/php-create-admin-panel.html> (дата обращения: 19.03.2016).

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПЕРСОНАЛА

П.Е. Густокашин, студент каф. АСУ

Научный руководитель И.А. Красиков, ассистент каф. АСУ

г. Томск, ТУСУР, diwixis@mail.ru

Управление персоналом – деятельность, направленная на обеспечение организации качественным персоналом, способным выполнять возложенные на него трудовые функции, и оптимальное его использование. Управление персоналом является неотъемлемой частью качественных систем управления организации.

Предметной областью автоматизации является процесс учета кадров и подбора квалифицированного персонала в соответствии с требованиями, предъявляемыми работодателями.

Кадры, претендующие на определённую должность, должны обладать соответствующими навыками, лицензиями или сертификатами, подтверждающими их компетенцию в определённой сфере.

Цель автоматизированной системы – ускорение работы отдела по работе с персоналом за счет использования единой таблицы для сбора и ведения информации о сотрудниках, их квалификации и занимаемой должности.

Компетенция – способность применять знания, умения, успешно действовать на основе практического опыта при решении задач общего рода также в определенной широкой области.

Задачи системы:

1. Ввод информации о компетенции.
2. Ввод сведений о должностях.
3. Ввод информации о сотрудниках.

4. Формирование матрицы соответствия сотрудников компетенциям.

Работа программы проходит следующие этапы:

1. Сбор данных.
2. Формирование и заполнение таблицы.
3. Подключение слушателей.

Этап 1 «Сбор данных»: на этом этапе из базы данных считываются значения должностей, сотрудников, компетенций, а также второстепенные данные, нужные не для вывода их на экран, а для получения информации из других таблиц базы данных.

Этап 2 «Формирование таблицы»: на этом этапе происходит формирование таблицы, а также для её наполнения необходимой информацией.

Этап 3 «Подключение слушателей»: на этом этапе идёт подключение «слушателей» программы, которые следят за состоянием

программы и отвечают за то, чтобы программа отреагировала на некоторые действия пользователя определённым образом. Например, если пользователь нажимает на ячейку таблицы, то слушатель должен отобразить всплывающее меню.

В завершение работы должны быть реализованы следующие возможности:

В примере интерфейса (рис. 1) показано примерное расположение элементов приложения.

Legend – подсказка для пользователя, т.к. наличие компетенции сотрудника показывается цветом на пересечении Competence-User.

Competence – одна из компетенций предприятия.

User – сотрудник предприятия.

Для работы с данными используется встраиваемая реляционная база данных SQLite.

[illegible]

Рис. 1. «Пример интерфейса» сделан с помощью программы «Ninja Mock»

Для создания мобильного приложения была выбрана одна из самых популярных мобильных операционных систем – Android. Соответственно, для программирования приложения для этой операционной системы выбрана интегрированная среда разработки Android studio.

ЛИТЕРАТУРА

1. Харди Б., Филлипс Б. Android. Программирование для профессионалов.
2. Мартин Б. Чистый код.

МОНИТОРИНГ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ЧЕРЕЗ ACTIVE DIRECTORY

С.В. Конончук, Р.Р. Рахматов, студенты каф. АСУ

*Научный руководитель Э.Р. Абанеев, начальник отдела ОИТП
г. Томск, ТУСУР, rahmanjanrr@gmail.com, ksemyonv@gmail.com*

В современном мире, в различных больших организациях, таких как IT-компании, учебные заведения и т.п., организована авторизация пользователей с различных рабочих станций. Для решения такой задачи компания Microsoft разработала технологию Active Directory, которая позволяет эффективно управлять сетевыми ресурсами, в том числе сетевыми учетными записями. Таким образом, в главном хранилище данных содержатся сведения о всех учетных записях [1, 2].

К сожалению, в данной технологии не предусмотрен сбор статистики о пользователях. Тем не менее администраторы сталкиваются с различными задачами, такими как отслеживание неактивных пользователей, предотвращение двойной авторизации на различных ПК и др., в которых сбор и анализ данных учетных записей необходимы.

Таким образом, задача состоит в том, чтобы реализовать программу или комплекс программ, выполняющих следующие функции:

1. Сбор данных о пользователях и компьютерах в сети.
2. Сбор данных об авторизованных пользователях на данный момент.
3. Визуализация сети компьютеров по каким-либо блокам (аудитории, комнаты и т.п.).
4. Визуализация авторизованных пользователей.
5. Поиск авторизации одной учетной записи на двух или более рабочих станциях, последующая блокировка пользователя.
6. Отчет о рабочем времени (т.е. время, в течение которого пользователь был активен в системе).
7. Отчет о неактивных пользователях (пользователи, не проходившие авторизацию в течение длительного периода времени).

Объединив все эти функции в единое целое, получим следующий общий алгоритм работы разрабатываемого программного обеспечения. Для начала производится сбор и запись информации в базу данных. Обратите внимание, что информация об активных учетных записях должна обновляться постоянно. Затем программное обеспечение выполняет обработку полученных данных и анализирует состояние и действия пользователей. На основе обработанной информации составляются необходимые отчеты и отображается актуальная схема активных рабочих станций и работников (рис. 1).

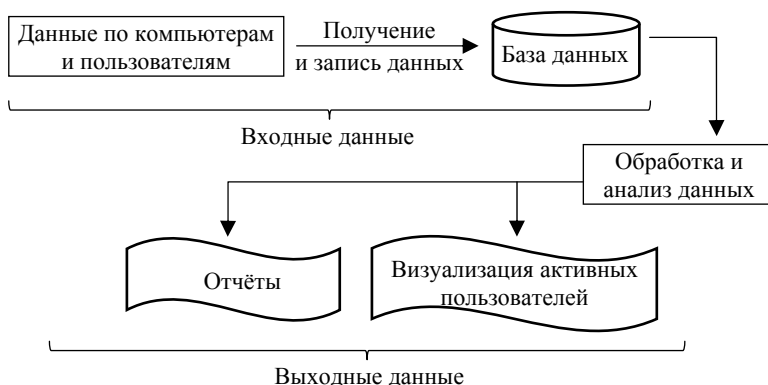


Рис. 1. Алгоритм работы программы

В заключение, данный программный продукт может применяться как в малых, так и в больших корпоративных сетях для контроля пользователей их учетных записей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные понятия Active Directory [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://itmu.vsuet.ru/Posobija/AD/htm/1_t.htm
2. Active Directory [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Active_Directory

РАЗРАБОТКА СКРИПТ-ПРОГРАММЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СБОРКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «СОЕХ» ДЛЯ УСТАНОВКИ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ НА ЭЛЕКТРОННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИНАХ

А.В. Серяков, М.В. Кучер, студенты каф. КИБЭВС

*Научный руководитель А.И. Гуляев, инженер каф. КИБЭВС
г. Томск, ТУСУР, alaghal@mail.ru*

Проект КИБЭВС-1401 «Компьютерная экспертиза»

Программное обеспечение «СОЕХ» служит для автоматизации процесса проведения компьютерных экспертиз. Компьютерно-техническая экспертиза – это самостоятельный род судебных экспертиз, относящийся к классу инженерно-технических экспертиз, проводимых в следующих целях: определение статуса объекта как компьютерного средства, выявление и изучение его роли в рассматриваемом деле, а также получение доступа к информации на цифровых носителях с по-

следующим всесторонним её исследованием [1]. Компьютерная экспертиза, в отличие от компьютерно-технической экспертизы, затрагивает только информационную составляющую, в то время как аппаратная часть и её связь с программной средой не рассматриваются [2].

Архитектура «СОЕХ» позволяет использовать автоматизированный поиск доказательной информации, хранящейся на цифровых носителях, а также предоставляет в удобном виде найденную информацию эксперту. Для проведения компьютерных экспертиз необходима высокая квалификация эксперта, так как при работе с материальными носителями, а также при попытке доступа к ним и сбора информации возможно внесение изменений в информационную среду или полная утрата данных. «СОЕХ» разрабатывался под операционную систему «DEBIAN», данный выбор обусловлен тем, что программное обеспечение «СОЕХ» и операционные системы семейства «DEBIAN» являются некоммерческими продуктами, из чего следует, что автоматизирующая программа должна запускаться в Unix-системах.

В данной работе представлена автоматизация процесса сборки программного обеспечения для распространения и установки программного комплекса «СОЕХ» на компьютеры пользователей. Программный комплекс «СОЕХ» имеет множество подключаемых модулей для проведения компьютерной экспертизы, но для его установки нужно скопировать весь проект с исходным кодом, что может вызвать неудобства у эксперта, проводящего компьютерную экспертизу. К примеру, таким неудобством может являться ограниченный объем памяти на носителе информации, где должен располагаться программный комплекс «СОЕХ». Также при переносе программного комплекса в качестве полного проекта с исходным кодом для его функционирования необходимы библиотеки «QT C++», входящие в сборку для разрабочника «QT». При обновлении проекта приходится заново его перекompилить, вследствие чего возникает трудность в отслеживании версии проекта и возврат к более ранней версии. Текущая задача – написание скрипт-программы под семейство операционных систем «DEBIAN» или Unix, автоматизирующей сборку программного обеспечения «СОЕХ» для установки и распространения, проведение анализа необходимых библиотек для полного функционирования программного обеспечения «СОЕХ», упрощение возможности выбора версии проекта и уменьшение размера проекта для распространения.

Решение поставленных задач. Скрипт-программа написана на языке программирования bash для семейства Unix и Debian. В качестве формата сборки программного комплекса «СОЕХ» был выбран бинарный формат пакета «*.deb», который содержит лишь исполняемые файлы данного программного обеспечения, что позволяет уменьшить

объем собираемого программного обеспечения для установки и распространения. Также данный формат поддерживается операционными системами семейства Unix. Для присвоения версии собранному двоичному пакету была написана отдельная скрипт-программа, которая посредством анализа коммитов ветки «Master» в системе контроля версии «Git» создает версию, основанную на правилах сообщества разработчиков «DEBIAN» [6], для присвоения её двоичному пакету.

Для решения проблемы с установкой огромного числа библиотек из инструментов разработчика «QT» при переносе проекта на электронно-вычислительную машину эксперта, был проведен анализ используемых библиотек программным комплексом «СОЕХ» и его модулей.

Заключение. На основе представленной разрабатываемой скрипт-программы по автоматизации сборки программного комплекса «СОЕХ» для его дальнейшей установки и распространения можно сделать следующие выводы:

- уменьшает объем сборки программного комплекса «СОЕХ» для установки и распространения на электронно-вычислительные машины;
- собирает пакет *.deb программного комплекса «СОЕХ» в два клика;
- сообщает пользователю о недостающих библиотеках для функционирования «СОЕХ» и предлагает установить их;
- автоматизировано присвоение версий собранным двоичным пакетам с добавлением к ним описания собранного пакета на основе данных коммитов из системы контроля версий «Git».

ЛИТЕРАТУРА

1. Федотов Н.Н. *Форензика* // Компьютерная криминалистика. М.: Юрид. мир, 2007. С. 240–432.
2. Михайлов И.Ю. *Компьютерно-техническая экспертиза. 2007–2013* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://computer-forensics-lab.org/> (дата обращения: 15.02.2016).
3. *Для чего нужна программа GUI-deb* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://life-warrior.org/programs/gui-deb/manual/purpose.html> (дата обращения: 15.02.2016).
4. *Хочется взять и расстрелять, или Ликбез о том, почему не стоит использовать make install* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/130868/>, (дата обращения: 20.02.2016).
5. *alternativeto* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://alternativeto.net/software/debreate/?platform=linux> (дата обращения: 22.02.2016).
6. *Почему имена файлов пакетов Debian такие длинные?* [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.debian.org/doc/manuals/debian-faq/ch-pkg_basics.ru.html, свободный (дата обращения: 27.02.2016).

В ПОГОНЕ ЗА КАЧЕСТВОМ, ИЛИ КТО ТАКИЕ QA

И.В. Лисаченко, А.И. Юдин, ст. QA-инженеры

Научный руководитель Д.В. Вороненков,

техн. директор ООО «СибирьСофтПроект»

г. Томск, ООО «СибирьСофтПроект», VoronenkovDV@sib-soft.ru

С каждым годом обеспечение качества становится все более и более острым вопросом практически для всех сфер человеческой деятельности. Процесс создания программного обеспечения в данном ключе выглядит самым быстрорастущим и развивающимся.

Под обеспечением качества в контексте разработки ПО в первую очередь понимается процесс тестирования. В более широком смысле это именно процесс обеспечения качества программного обеспечения, т.е. Software Quality Assurance, или кратко QA.

Сфера тестирования программного обеспечения является одной из самых молодых и востребованных на современном рынке труда и имеет довольно интересную историю становления.

Датой зарождения профессии считается 9 сентября 1945 г., когда ученые Гарвардского университета нашли дефект в работе механизма, назвали его багом (bug – насекомое), сделали соответствующую запись в техдневнике и присвоили проделанной работе имя – debugging (избавление от насекомых).

В различные периоды термин «тестирование» понимали по-разному. Если в 1980 году под ним понимали «процесс выполнения программы с целью найти ошибки», то в 2004 определение изменилось на «проверку соответствия между реальным поведением программы и ее ожидаемым поведением на конечном наборе тестов, выбранным определенным образом».

Также со временем изменился профессиональный подход к тестированию. Если в период зарождения профессии тестировщика в нее легко могли прийти люди абсолютно различной квалификации и из совсем не связанных с компьютерными технологиями сфер, то на текущий момент компании зачастую рассматривают только специалистов в опытом работы в информационных технологиях и с пониманием, как минимум, основ тестирования.

База знаний по тестированию ежегодно растет и дорабатывается, поэтому очень важна формализация терминов, подходов, методик, артефактов и т.д. Успешная деятельность в области QA, безусловно, зависит от их понимания и умения в них ориентироваться.

В определенный момент развития сферы произошло разделение понятий: тестировщик и QA-инженер (инженер по качеству). Основным отличием является объект, качество которого необходимо про-

анализировать и затем улучшить. Если для тестировщика это программный продукт, то для QA это сам процесс создания этого продукта. На российском рынке труда практически все позиции называются QA-инженерами разного уровня, но фактически в этой должности трудятся как тестировщики, так и QA.

Чтобы успешно реализовать себя в области тестирования, необходимо иметь определенный набор личных качеств, наиболее, пожалуй, важными из которых являются внимательность, системность мышления и умение критически смотреть на объекты и процессы. Такие качества не обязательно должны быть активны постоянно, одной из применяемых техник является так называемый «режим QA», позволяющий активировать и усиливать их в нужный момент.

Постоянный рост конкуренции на рынке продуктов разработки ПО заставляет производителей этих продуктов все больше задумываться о качестве как самого продукта, так и процесса его создания. Ведь зачастую потребитель отдает предпочтение именно менее дешевому, но более качественному продукту. В результате компании-разработчики ПО создают и развивают целые команды тестирования (QA) не только ради следования современным трендам, как это было ранее, но и для получения реальной экономической и имиджевой выгоды.

QA-инженеры в настоящее время являются неотъемлемой (иногда центральной) частью команды разработки ПО, т.к. принимают участие в процессах планирования, управления, анализа, аналитики, непосредственной разработки, тестирования и поставки продукта потребителю.

Немаловажным фактором в любой профессии является профессиональное развитие. Из позиции QA-инженера, в зависимости от навыков и способностей, рост происходит как внутри профессии (технический руководитель команды тестирования, менеджер тестирования), так и рядом с ней (управление проектами, разработка, аналитика, поддержка и т.д.).

Одним из наиболее актуальных и быстрорастущих направлений развития профессионалов в QA является автоматизация тестирования. Данное направление позволяет успешно раскрыться специалистам с желанием и навыками программировать, с одной стороны, и постоянно улучшать качество программных продуктов и связанных с ними процессов – с другой.

Таким образом, можно сделать вывод, что профессия QA-специалиста – это не только модный тренд на рынке труда, но еще и довольно серьезная сфера деятельности, в которой невозможно достичь успеха без хорошей подготовки и постоянного саморазвития и самообразования.

ОБЛАЧНЫЙ СЕРВИС ПОДГОТОВКИ, СОПРОВОЖДЕНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВОГО ЭТАПА СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ: КОНЦЕПЦИЯ

***Е.К. Малаховская, В.А. Литвинюк, Н.А. Размахнин, студенты
каф. АОИ, А.А. Сидоров, доцент каф. АОИ, к.э.н.***

г. Томск, ТУСУР, elena_tusur@mail.ru

Проект ГПО АОИ-1102 «Mobile applications»

Исследование общественного мнения – актуальная задача во многих сферах жизни, позволяющая получить важную информацию от отдельных групп населения по интересующей тематике. Основным методом, позволяющим аккумулировать такие сведения, является опрос, представленный в виде анкетирования и интервью.

Анализ деятельности по подготовке и проведению опросов показал, что существует ряд критических аспектов [1–3]:

1) трудоемкость этапа кодирования полученной информации, сопряженная с влиянием человеческого фактора;

2) качество работы интервьюеров, выраженное в возможности фальсификаций собранного материала.

3) отклонение от логики проведения опроса при наличии условных переходов между вопросами, приводящее к искажению информационного массива и несогласованности итоговых данных.

В рамках проведенного исследования выявлено, что указанные проблемы могут быть решены путем реализации проекта, ориентированного на разработку облачного сервиса, повышающего эффективность подготовки, сопровождения и проведения полевого этапа социологических исследований, дополняемого мобильным приложением. Обозначенные выше проблемы предлагается решить следующим образом:

1) снижение трудоемкости этапа кодирования до минимальных значений посредством отказа от фиксации на бумаге ответов респондентов с помощью использования интервьюером мобильного приложения (фактически кодировка как этап исключается);

2) минимизация фальсификаций через использование геопозиционирования как атрибута заполненного интервьюером опросного листа;

3) закреплённая логика опроса, выраженная в автоматических переходах между вопросами, позволит избежать выбраковки данных.

Для реализации проекта решено использовать ряд технологических решений. Программное решение будет поставляться по модели «Программное обеспечение как услуга» (SaaS). Web-интерфейс системы – разрабатывать как Single Page Application (SPA) с помощью фреймворка Angular2. Отмечается, что SPA позволит сократить нагрузку на сеть. При разработке дизайна web-интерфейса и мобильного

приложения – концепция Material Design. А за счет использования фреймворка для создания кроссплатформенных мобильных приложений Xamarin сократится время на разработку мобильных приложений под другие мобильные платформы: iOS, Android, Windows. В качестве инфраструктуры для серверной части будет использован Azure, что позволит в дальнейшем интегрировать систему с рядом сервисов (AzureMachine Learning или HDInsight). Подход к хранению данных в системе: гибридное решение, состоящее из MS SQL Server и NoSQL-хранилища (DocumentDB).

В связи с тем, что проблема не нова, на рынке выявлен ряд похожих решений. Так, на внутреннем рынке им является сервис simpleforms.ru. Однако он ориентирован на крупных участников рынка (ВЦИОМ, Левада-Центр и т.п.) и сложно адаптируется под потребности малых исследовательских групп в силу перегруженности функционала. Аналоги на внешнем рынке ограничивают своё использование в силу языкового фактора. Отмечается, что разрабатываемый сервис ориентирован на небольшие центры изучения общественного мнения и маркетинговые агентства (которых в России более 700 штук), а также образовательные учреждения, осуществляющие подготовку специалистов для указанных ранее компаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Девятко Б.З.* Методы социологического исследования: учеб. пособие для вузов. Екатеринбург: Екатеринбургский университет, 1998.
2. *Ядов В.А.* Стратегия социологического исследования. Описание, объяснение, понимание социальной реальности. М.: Добросвет, 1998.
3. *Методы и теории в социологии* [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Sociolog/gidd/21.php (дата обращения: 10.03.2016).

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ХРОНИЧЕСКИХ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

***А.М. Антипова, В.Д. Захарова, Т.М. Носикова, В.П. Поршнев,
М.В. Пушкин, студенты каф. АОИ***

*Научный руководитель А.А. Голубева, ст. преподаватель каф. АОИ, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, alex.golubeva.working@gmail.com*

*Проект ГПО АОИ-1509 «Информационная система мониторинга
эпидемиологии заболеваний»*

Статистическая информация о состоянии здоровья населения является основой подготовки решений по совершенствованию государ-

ственной политики в сфере здравоохранения, выбору приоритетов, определению стратегии развития системы здравоохранения в разрезе регионов и муниципальных образований Российской Федерации. Особую актуальность представляет повышение качества государственной статистики, обеспечение полноты и достоверности информации, а также сопоставимости статистической информации внутри страны (между различными регионами) и в международном аспекте.

Для статистической науки, разрабатывающей методологию статистических исследований, весьма актуальным является совершенствование системы статистических показателей, приемов и методов сбора, обработки, накопления и анализа статистической информации в условиях современных технических возможностей. Это имеет большое значение для развития и повышения эффективности всей системы жизнеобеспечения в стране, развития систем управления в здравоохранении в целом и по муниципальным образованиям.

Целью работы является создание системы мониторинга, позволяющей проводить эпидемиологические исследования хронических неинфекционных заболеваний в разрезе регионов и муниципальных образований Российской Федерации.

Задача совершенствования системы статистических показателей весьма актуальна на сегодняшний день в связи с высокой необходимостью точности и достоверности полученной информации.

В настоящее время практика учета случаев заболеваний, выявленных и зарегистрированных учреждениями различной формы собственности по стране, неоднородна. В отдельных субъектах Российской Федерации упорядочено представление в единый центр информации от всех медицинских учреждений, расположенных на его территории (независимо от ведомственной принадлежности), и эти данные обобщаются в итоговых статистических документах о состоянии здоровья населения [1]. Некоторые территории добились представления информации о зарегистрированных случаях патологических состояний от ведомственных структур, но правомерно не включают ее в общие по территории отчеты и просто архивируют, так как совершенно очевидно, что предварительно необходимо исключить дублирование информации.

В целом же можно сказать, что в системе Министерства здравоохранения Российской Федерации анализируются данные о контактах населения только с подведомственными медицинскими учреждениями в отсутствие каких-либо данных о количестве и составе заболеваний, выявленных у этого населения другими учреждениями здравоохранения, в том числе принадлежащими ведомствам или частным структурам данного субъекта, тем более расположенным на других территориях [2].

Для решения поставленной задачи была разработана система, осуществляющая сбор достоверной статистической информации по заболеваниям без искажений и дублирования данных. Внедрение системы позволит оценить структуру заболеваемости.

Всемирная организация здравоохранения оценивает влияние различных факторов на состояние здоровья человека в следующем соотношении: окружающей среды – 20%, наследственности – 20%, образа жизни – 50%, качества медицинской помощи – 10%. Специалисты, работающие на огромной территории РФ в сфере здравоохранения, в различных регионах сталкиваются с неоднородной клинической, эпидемиологической, экологической и экономической обстановкой. Важное значение в условиях многонациональной страны имеют этнические особенности, определяемые генетическим фоном, традициями и укладом жизни. Все это требует тщательного изучения и анализа для организации эффективной борьбы с наиболее значимыми заболеваниями, а также для выявления признаков, оказывающих наиболее гнетущее воздействие на здоровье человека. Опираясь на вышеизложенные проблемы, было принято решение о реализации модели статистического анализа. Помимо сбора статистической информации, в системе планируется реализовать модуль математического анализа данных, который будет позволять выявлять линейную зависимость симптомов от различных социально-экономических факторов, влияющих на состояние здоровья населения.

Также на сегодняшний день, по мнению авторов, очень актуально прогнозирование параметров, оценивающих уровень заболевших в нозологической группе, это позволит предотвратить эпидемиологические вспышки той или иной нозологической единицы. Для этого планируется использовать математический аппарат, позволяющий прогнозировать динамику показателей заболеваемости и оказывать влияние на ее снижение путем совокупного воздействия на комплекс указанных факторов.

Представленные выше задачи предполагается решить путем разработки комплексной информационной системы мониторинга эпидемиологических характеристик. Разработка информационной системы позволит хранить используемую информацию в необходимом объеме с возможностью предоставления выборки агрегированных данных, что приведет к повышению оперативности обработки информации и ее использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонова О.И. Методологические проблемы сбора сведений по статистике здравоохранения от лечебно-профилактических учреждений [Электрон-

ный ресурс] / Т.М. Максимова, Е.В. Огрызко. Режим доступа: <http://www.institutiones.com/general> (дата обращения: 21.03.2015).

2. *Афанасьева Д.С.* Разработка анкеты для использования в медико-статистических исследованиях распространенности соматических заболеваний / Д.С. Афанасьева, S. Köhler, Е.М. Камалтынова / СибГМУ (дата обращения: 25.03.2015).

ИНФОРМАЦИОННЫЙ САЙТ КАРДИОЦЕНТРА г. ТОМСКА

В.В. Осипенко, студент каф. КСУП

*Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, linnoxlewis@gmail.com*

Что такое сайт? Сайт – это виртуальная визитная карточка организации, особыми преимуществами которой является удобство, круглосуточность, дешевизна. На такой интернет-ресурс можно зайти практически с любой точки планеты (если там есть Интернет) в любое время суток. Обычно на сайте размещается информация об организации и услуги, которые она может предоставить. Именно поэтому сейчас интернет-сайты так актуальны и значимы для всех компаний.

Важным ресурсом в современном мире является информация, информатизация в современном мире затронула все аспекты деятельности человека, и медицина не исключение. Главная цель медицины – сохранение и улучшение здоровья людей. Эта цель достигается не только посредством медицинских процедур, но также и информационной работой медицинских учреждений.

Для корректировки различных частей сайта, в плане дизайна, использовался язык HTML и CSS5, а также популярные графические редакторы. Чтобы сайт был динамическим, были использованы библиотеки языка javascript jquery и ajax. Вначале сайт был размещен на локальном хосте Apache, это было необходимо для облегчения тестирования сайта. На данный момент сайт находится на реальном бесплатном хостинге. Для создания СУБД и управления запросами данных был использован язык SQL. Для создания классов, обеспечивающих работу сайта с СУБД был использован язык программирования PHP. Для просмотра и тестирования сайта мы использовали популярные браузеры, такие как Google Chrome, Mozilla FireFox, Opera Internet Browser.

На рис. 1 представлена схема структуры сайта. Структура сайта представляет собой условное разделение страницы на три функциональные части: «Основной раздел», «Панель Администратора», «Быстрый доступ». «Основной раздел» включает в себя подразделы с те-

матическими статьями и материалами. «Панель Администратора» – это раздел для авторизации администратора и дальнейшей модерации сайта. «Быстрый доступ» – часть сайта, в котором содержатся навигационные элементы для перехода к опросникам, раздела «Задать вопрос», а также раздела «Школа здоровья».

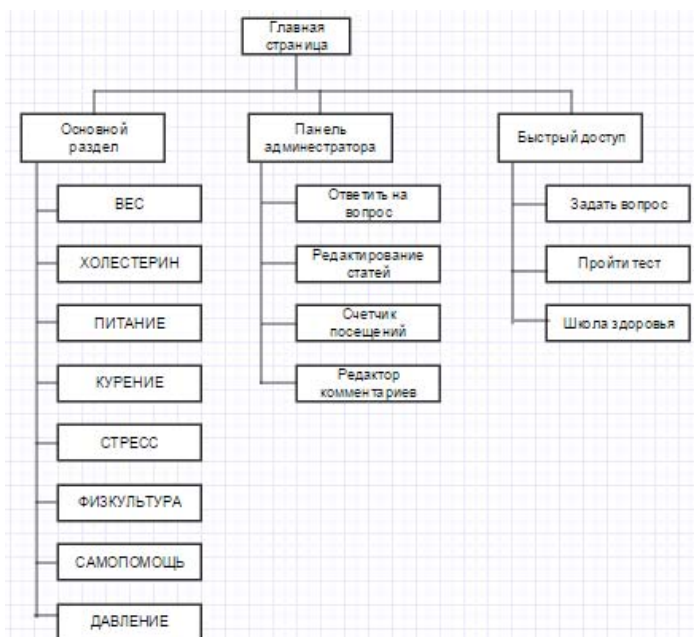


Рис. 1. Диаграмма прецедентов системы

На рис. 2 представлена центральная часть главной страницы.



Рис. 2. Центральная часть главной страницы

Заключение. В результате работы реализован интернет-ресурс, код которого составлен корректно и без ошибок, что обеспечивает его быструю работу и правильное распознавание его поисковыми системами. Данный портал отобразится в любой операционной системе, в любом браузере и на любой платформе.

Сайт Кардиоцентра успешно функционирует и содержит полезные материалы и статьи, как это и задумывалось. Таким образом, данный проект достигает своей цели и задачи, а именно:

1. Предоставляет посетителям сайта информацию о сердечно-сосудистых заболеваниях, а также рекомендаций по профилактике их возникновения.
2. Предоставляет возможность проведения онлайн-тестирования и опросов для выявления проблем со здоровьем и путей лечения среди посетителей сайта НИИ кардиологии г. Томска.
3. Предоставляет возможность посетителям сайта задавать вопросы опытным врачам НИИ кардиологии г. Томска.
4. Информировать жителей города о новостях и мероприятиях.
5. Предоставляет возможность просмотреть видеоуроки «Школы здоровья» при НИИ кардиологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Хабибулина Н.Ю.* Итоговая семестровая аттестация этапа группового проектного обучения. Томск: Том. гос. университет систем упр. и радиотехники, 2013. 39 с.
2. *Хокинс Скот.* Администрирование web-сервера Apache. Диалектика. 2001. 336 с.
3. *Джанед Валед.* PHP. Диалектика. 2005. 320 с.
4. *Арун Нанда.* MySQL для администраторов базы данных. Символ-плюс. 2008. 496 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ АТТРИБУТОВ В EAV

***А.Т. Печерица, С.М. Петрушин, Е.П. Жуков,
М.В. Владимиров, студенты каф. АОИ***

*Научный руководитель Д.Н. Бараксанов, начальник ЦВТиИР
г. Томск, ТУСУР, fromzey@yandex.ru, systemofadawn.2013@yandex.ru,
vip_programm@mail.ru, ertak-72@mail.ru
Проект ГПО АОИ-1508 «Мультигородской
информационно-справочный портал»*

EAV-модель представляет собой модель данных для описания объектов, в которой число свойств, параметров, атрибутов в общем велико, а для конкретного объекта сравнительно мало. Архитектура

базы данных EAV кажется на первый взгляд очень сложной для понимания. В сочетании с отсутствием документации по EAV это создает определенные проблемы с пониманием ее преимуществ. EAV означает Entity, Attribute и Value. Entity – это сущность, представленная определенным элементом данных. Каждая сущность имеет свою запись в базе данных. Attribute – это атрибуты, представленные элементами данных, которые являются характеристикой сущности. Value – это значение. В EAV – это просто конкретное значение атрибута [1, 2]. Эта модель используется в проекте ЦВТиИР ТУСУР «Доска объявлений для сайта «ЗнайГород».

При создании системы произвольной предметной области либо, как в случае с доской объявлений, очень обширной предметной области невозможно учесть заранее все атрибуты объектов, которые могут быть необходимы, и их категории. Так как в EAV-модели все атрибуты и категории хранятся отдельно, существует возможность добавлять, редактировать и удалять их, не касаясь конкретных объектов, будь то пользователи, товары и т.п. Будучи единожды написана, такая система не требует привлечения команды разработки для прикладного программирования под конкретный бизнес произвольного заказчика. В таком случае всё прикладное «программирование» выполняет бизнес-аналитик (а лучше – продвинутый пользователь), просто описывая объекты с их свойствами и связями [2].

В проекте доски объявлений для сайта «ЗнайГород» добавлена возможность редактировать категории, которые в схеме данных представляют собой отдельный объект Category (рис. 1).

Также реализовано добавление определенных свойств для каждой категории, в схеме данных которые представлены объектом Property (рис. 2).

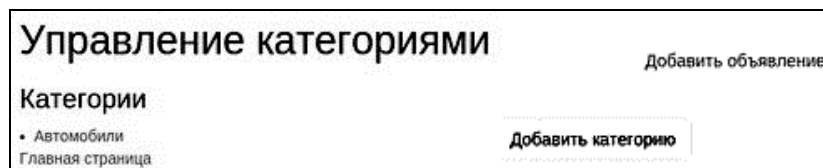


Рис. 1. Управление категориями

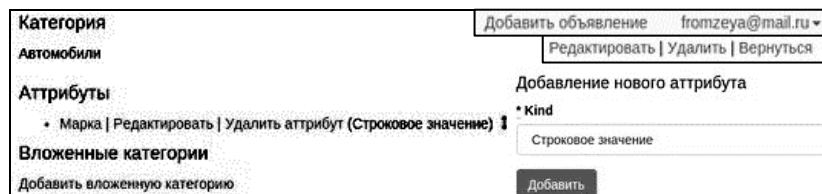


Рис. 2. Управление атрибутами

Для каждого из свойств существует возможность указать различные атрибуты, которые будут соответствовать различным типам, таким как строковое значение, числовое значение, список значений и т.п. Атрибуты хранятся в сущности ListItem. Учесть различные типы на этапе создания системы намного проще, чем все конкретные атрибуты, необходимые в готовой системе, что ещё раз подтверждает удобство использования EAV-модели.

Считается, что выборка из EAV-базы сложна и громоздка, однако манипуляции внутри обычной базы данных (БД) при близком рассмотрении не менее сложны и громоздки. Точно так же все значения полей таблицы расположены на поверхности носителя данных, а условия запроса дают оптимизатору лишь намеки, по какому пути и в какой последовательности отбирать нужные значения [3].

В результате изучения модели EAV, её преимуществ, и рассмотрения примеров её использования было принято решение о дальнейшем её использовании. Тем самым появится возможность удобного редактирования категорий и атрибутов по мере надобности, без необходимости изменения программного кода, что скажется на удобстве пользования системой.

ЛИТЕРАТУРА

1. *GuruMagento* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://gurumagento.varshevsky.com/struktura-bazy-dannyx-magento-znakomstvo-s-eav.html> (дата обращения: 21.02.2016).
2. *Mikesmithers.wordpress.com* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mikesmithers.wordpress.com/2013/12/22/the-anti-pattern-eavil-database-design/> (дата обращения: 21.02.2016).
3. *Хабрахбр* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/247767/> (дата обращения: 21.02.2016).

ОРГАНИЗАЦИЯ ФИЛЬТРАЦИИ КОНТЕНТА ДИНАМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

*С.М. Петрушин, А.Т. Печерица, Е.П. Жуков,
М.В. Владимиров, студенты каф. АОИ*

*Научный руководитель Д.Н. Бараксанов, начальник ЦВТиИР
г. Томск, ТУСУР, systemofadown.2013@yandex.ru, fromzeva@mail.ru,
vip_programm@mail.ru, misha-pechorin@bk.r
Проект ГПО АОИ-1508 «Мультигородской
информационно-справочный портал»*

В настоящее время постоянного развития связи количество интернет-магазинов и досок объявлений растёт экспоненциально. С их

помощью пользователь может, не выходя из дома, приобрести товары и услуги самого различного рода: от трёхкомнатных квартир с натяжным потолком до скрепок для степлера необходимого цвета. Как правило, все имеющиеся в подобных системах объекты принадлежат какой-либо категории (классу), которые имеют древовидную структуру, в связи с чем могут наследовать параметры верхней категории. В таком случае категории и их атрибуты могут быть зафиксированы либо изменяться с течением времени. Именно с помощью категорий и атрибутов организуется механизм отбора информации по заданным критериям, иными словами, фильтрация, необходимая для быстрого и понятного нахождения нужного товара на сайте.

В случае с чётко заданной структурой контента одна запись об объекте обычно хранится в широкой таблице с множеством заранее установленных полей. Поиск нужных записей подразумевает просмотр всей таблицы. Фильтрация контента динамической структуры организует поиск информации при том, что заранее нельзя сказать о том, какие будут категории и какие у них будут атрибуты.

Для рассмотрения динамической структуры данных подойдёт EAV (entity-attribute-value)-модель. Она представляет собой модель данных для описания сущностей, в которых количество атрибутов (свойств, параметров) может быть потенциально большим [1]. Данная модель способна реализовать возможность создания категорий (entity) и их атрибутов (attribute) после запуска приложения, что и создаёт структуру контента. Следует учесть, что сущности, представленные записями о товарах и объявлениях, также принадлежат категориям, а значения атрибутов (value) принадлежат этим сущностям.

Фильтрация проходит в два этапа. Первый этап – навигация по дереву категорий. На данном этапе необходимым и достаточным является вывод всех объектов, принадлежащих текущей категории. В случае, если по окончании первого этапа записей оказалось слишком много, используется второй этап. Вторым этапом – предоставление атрибутов (атрибуты в данном случае принадлежат текущей и всем родительским категориям), здесь поля атрибутов заполняются и представляются как значения. Итогом данного этапа становится отбор тех записей, у которых значения свойств сущности совпадают со значениями, заполненными в интерфейсе фильтра.

Задача реализовать такую фильтрацию возникла в ходе разработки проекта «Динамическая доска объявлений», созданного в рамках ГПО с помощью фреймворка Ruby On Rails (фреймворк, написанный на языке программирования Ruby, предоставляет архитектурный образец Model-View-Controller для веб-приложений, а также обеспечивает их интеграцию с веб-сервером и сервером базы данных [2]). Как видно

из названия, проект представляет собой веб-приложение для создания объявлений, но с использованием динамической структуры, т.е. динамической категоризации. Приложение имеет модель базы данных, построенную по концепции EAV. Рассмотрим применение фильтрации на примере этого проекта.

Первое, что следует сделать для решения задачи, – установить gem sunspot-solr, иными словами, библиотеку, позволяющую искать записи по заданным параметрам. Далее в модели Advert (объявления) с помощью метода «searchable» разрешаем поиск по значениям (values) (рис. 1). В данном случае значения для поиска могут представлять простой массив (list_item_ids) и иерархичные значения (hierarch_list_item_ids).

```
searchable include: [:values] do
  integer :list_item_ids, multiple: true do
    values.map
    { |v| v.list_items.map(&:id) +
      values.map(&:list_item).compact.map(&:id)}.flatten.compact
  end

  integer :hierarch_list_item_ids, multiple: true do
    values.map(&:hierarch_list_item).compact.map(&:id)
  end
end
```

Рис. 1. Использование метода «searchable» для модели Advert

Следующий шаг – создание интерфейса части представления. Здесь из всех атрибутов («@category.all_properties.each») текущей категории и её родителей составляем форму фильтрации, которую и нужно будет заполнить пользователю (рис. 2).

```
- @category.all_properties.each do |property|
  %h3= property
  - if property.kind.to_s != 'hierarch_limited_list'
    = f.input :list_items,
      as: :check_boxes,
      collection: property.list_items,
  - if property.kind.to_s == 'hierarch_limited_list'
    - property.hierarch_list_items.each do |parent|
      = parent
      = f.input :hierarch_list_items,
        as: :check_boxes,
        collection: parent.children,
    f.submit 'Search'
```

Рис. 2. Составление формы фильтрации в представлении

Последний этап – в контроллере CategoryController (контроллер для категорий) выбираем нужные нам объявления. Если запрос от представления пришёл без действия «search», то выбираем все записи, принадлежащие данной категории. Иначе выполняем поиск по параметрам, заполненным на форме фильтрации: list_item_ids, hierarch_list_item_ids (рис. 3).

```

unless params[:utf8]
  @adverts = @category.adverts
else
  @adverts = @category.adverts.search do
    any_of do
      with :list_item_ids, params.try(:[], 'search').try(:[], 'list items')
      with :hierarch_list_item_ids, params.try(:[], 'search').try(:[], 'hierarc
    end
  end.results
end

```

Рис. 3. Организация отбора объявлений

Результаты так или иначе, отправляются на представление (view), где отображаются в виде списка (рис. 4).

```

- if @category.children.present?
-   @category.children.each do |child|
-     = link_to child, category_path(child)
-   else
-     %ul
-     - @adverts.each do |advert|
-       %li= link_to advert.title, advert_path(advert)

```

Рис. 4. Отображение результатов

Как было продемонстрировано выше, организация фильтрации контента динамической структуры не так сложна, как звучит. На примере были выявлены относительно простые этапы, которые в полной мере описывают работу данного механизма.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Паутина* фриланса. Блог web-разработчика [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://zlob.in/2013/01/struktura-tablic-dlya-kataloga-tovarov-internet-magazina/>, свободный (дата обращения: 08.03.2016).
2. *Ruby on rails* [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ruby_on_Rails, свободный (дата обращения: 08.03.2016).

АНАЛИТИКА СЕТЕВОЙ АКТИВНОСТИ С ПОМОЩЬЮ МНОГОАГЕНТНОЙ СЕТИ

М.С. Рыбаков, студент

Научный руководитель Э.Р. Абанеев

г. Томск, ТУСУР

Одной из актуальных задач по обеспечению стабильной работы веб-сервисов является тестирование производительности с помощью многоагентной сети. Суть подхода заключается в том, чтобы проверить поведение WEB-сервера с помощью большого количества обра-

щений виртуальных пользователей. Такой тест позволяет выявить слабые места тестируемой системы и, если потребуется, вовремя принять необходимые меры. Необходимость такого тестирования обусловлена тем, что зачастую злоумышленники используют похожий подход для DDOS-атаки сервера, во время которой при достижении определенного количества запросов в секунду сервер начинает испытывать перегрузки и перестает отвечать легитимным пользователям [1]. После подобного тестирования пробелы в защите от DDOS-атак могут быть устранены путем настройки сетевых фильтров, межсетевых экранов и т.п.

Основной целью данной работы является создание кастомизируемого инструмента, обеспечивающего возможность управления сетью виртуальных машин (агентов), расположенных на различных компьютерах. Такой инструмент может стать бесплатным аналогом западных сервисов, таких как JMeter и LoadImpact, и, как следствие, быть вполне востребованным среди владельцев веб-сайтов, обеспокоенных безопасностью.

Среди множества различных архитектур была выбрана архитектура с централизованным управлением C&C (command and control). Такая архитектура подразумевает наличие центрального веб-сервера, в корне которого находятся два файла, в которых размещаются инструкции в определенном формате. Один из файлов используется агентами при подключении к серверу, другой необходим для предоставления администратору доступа к серверу и возможности добавлять/изменять существующие команды [2]. Также на сервере хранится база данных MySQL, которая хранит адреса агентов и их сетевой статус (online/offline). Межсетевое взаимодействие осуществляется с помощью протокола HTTP. Для большей наглядности архитектура представлена на рис. 1.

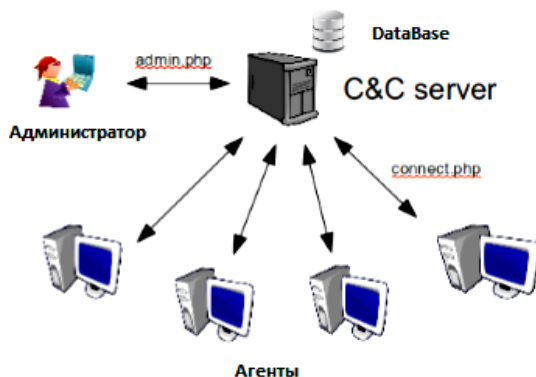


Рис. 1. Архитектура C&C

Каждый агент обладает следующими возможностями:

- Отправка POST-запроса на сервер после регистрации агента в сети.
- Отправка запросов на сервер с определенным интервалом времени для того, чтобы проверить наличие новых команд/изменение старых.
- Получение новых команд через GET-запросы.

Для реализации программ агента и консоли администратора выбран язык Java и интегрированная среда разработки IntelliJ IDEA. Реализация веб-сервера осуществляется с помощью языка PHP, для хранения данных об агентах на сервере используется СУБД MySQL.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Олифер В., Олифер Н.* Основы компьютерных сетей. 2009. 352 с.
2. *SANS Institute InfoSec Reading Room* «Build your own botnet» (опубликовано 27 июля 2011 г.).

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ И СИСТЕМЫ. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

А.В. Семенчукова

г. Томск, ООО «СибирьСофтПроект», semenchukovaav@sib-soft.ru

Интерфейс является основополагающим звеном между пользователем и системой. При разработке современных цифровых продуктов следует уделять должное внимание и усилия для создания интерфейса, нацеленного на решение задач и проблем пользователя.

Актуальность проблемы при разработке интерфейса заключается в том, что в современном мире с каждым днем появляется все больше программных продуктов, нацеленных на решение проблем пользователя. Большая конкуренция на рынке программного обеспечения предъявляет большие требования к эффективному взаимодействию человека и системы.

Проектирование взаимодействия (UX – user experience) касается не столько эстетических вопросов, сколько понимания пользователей и принципов их деятельности.

UX-дизайн включает в себя процесс, очень схожий к научной деятельности: необходимо проводить исследования, чтобы понять пользователей, создавать идеи для того, чтобы решить потребности пользователей, и потребности бизнеса – строить и измерять эти решения в реальном времени, чтобы понять, работают ли они.

Таким образом, проектирование взаимодействия на практике разделяется на несколько последовательных шагов:

- **Исследование.** Анализ пользовательской аудитории, анализ бизнес-целей и целей конечного пользователя.

- **Разработка сценариев и персонажей.** Построение карты взаимодействий, понимание основных точек соприкосновения пользователя и системы.

- **Генерация идей.** Создание эскизных прототипов на бумаге, создание wireframes и screen flow всех возможных экранных форм.

- **Интерактивный прототип,** проверка эффективности выполнения сценариев.

- **Визуальный дизайн (UI).** На каждом из этих шагов необходимо применение соответствующих методов. Результаты анализа по каждому из методов могут быть применимы на всех шагах построения пользовательского интерфейса.

На этапе исследования важно применение следующих методов:

- **Персонажи.** Суть метода заключается в создании архетипического символа, который представляет собой группу пользователей, разделяющих общие цели, отношения и поведение при взаимодействии с продуктом или услугой.

- **Customer experience** – метод, позволяющий понять, как пользователи будут пользоваться продуктами, их основные болевые точки при использовании.

На этапе разработки основной методологией являются **сценарии**. К этому методу нельзя подойти без предыдущего шага, здесь очень важно понимание цели пользователя и общей бизнес-цели.

В рамках методологии описываются сценарии и истории, которые описывают возможные будущие события, которые произойдут при взаимодействии пользователя и системы. Сценарии используются для понимания различных путей, которые могут создавать будущие события.

На следующем этапе проектирования ключевую роль играют такие методы, как:

- **Brainstorm.** Все заинтересованные лица за определенный промежуток времени предлагают свои идеи и видения реализации сценария. В конце сессии все идеи отбираются и на их основании создается общая концепция.

- **Task Flow.** Генерация функциональных возможностей системы для решения определенного сценария. Может быть использована как одним человеком, так и группой лиц.

Результатом этих действий должны стать прототипы как в бумажном виде, так и в электронном. Современные инструменты позволяют создавать интерактивные прототипы, включающие все возможные варианты взаимодействий. Интерактивный прототип требуется только

тогда, когда требуется проверка одного из сценариев или гипотезы. Он позволяет оценить полноту первичного исследования, а также показывает новые проблемы, которые обусловлены спроектированным интерфейсом и функциями.

При проектировании взаимодействия пользователя и системы очень важно сохранять комплексный подход и соблюдать один из главных принципов – идея, создание, проверка. Именно проверка на прототипах позволяет учесть все возможные недостатки будущего продукта. Также прототип является эффективным средством коммуникации между менеджерами продукта, разработчиками и дизайнерами.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Купер А., Рейман Р., Кронин Д.* Алан Купер об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия. СПб.: Символ-Плюс, 2009. 688 с.
2. *Круг С.* Веб-дизайн: книга Стива Круга или «Не заставляйте меня думать!». СПб.: Символ-Плюс, 2008. 224 с.
3. *Rex Hartson, Pardha Pyla.* The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience. Morgan Kaufmann, 2012. 968 p.
4. *The Role of User Experience in the Product Development Process* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.uxmatters.com/mt/archives/2014/05/the-role-of-user-experience-in-the-product-development-process.php> (дата обращения: 18.02.2015).
5. *What's My Persona? Developing a Deep and Dimensioned Character* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.uxmatters.com/mt/archives/2009/09/whats-my-persona-developing-a-deep-and-dimensioned-character.php#sthash.u8rBW6t5.dpuf> (дата обращения: 18.03.2015).
6. *User Experience Basics* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.usability.gov/what-and-why/user-experience.html> (дата обращения: 12.03.2015).

ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ СПЕКТРОРАДИОМЕТРА MODIS

А.В. Шамаев, студент

*Научный руководитель М.Ю. Катаев, проф. каф. АСУ, д.т.н.
г. Томск, ТУСУР, shataev91@gmail.com*

В научном мире широко обсуждаются проблемы глобального изменения климата, глобальных изменений природы Земли, усиления активности неблагоприятных природных процессов и явлений. Данные космических съёмок вместе с другой доступной информацией сделали возможным постоянное и надёжное наблюдение земной и водной поверхностей и атмосферы, что позволяет отслеживать все изменения в пространстве и во времени. Снимки, поступающие с космических ко-

раблей, орбитальных станций, спутников много лет и хранящиеся в архивах разных стран, содержат объективную информацию о состоянии отдельных участков нашей планеты [1].

Постановка задачи. Каждое спутниковое измерение можно представить в виде $I(x, y, \lambda, t)$, где x – широта, y – долгота, λ – длина волны, t – время.

Сами спутниковые данные несут лишь информацию о процессах атмосферы и поверхности, и эту информацию нужно извлекать. Это происходит с помощью методов обработки. Чтобы обработать данные, их нужно сохранять и потом извлекать быстро и точно. Кроме того, полученные после обработки результаты необходимо визуализировать.

Технологии хранения данных. Текстовые файлы подходят для хранения небольшого количества данных. Возникает необходимость написания собственных инструментов для обработки файлов. К плюсам можно отнести переносимость и простоту редактирования.

Базы данных. База данных является моделью некоторой предметной области, состоящей из связанных между собой данных об объектах, их свойствах и характеристиках [2]. Может хранить большое количество данных. Файлы базы данных имеют свой формат и структуру, для работы с ними необходима СУБД.

Технологии обработки данных. Обработка данных связана с расчетом функционалов для нескольких спектральных каналов и географической точки (x , y). Одним из таких функционалов является смешивание каналов для определения вегетационных индексов. Расчет большей части вегетационных индексов базируется на двух наиболее стабильных (не зависящих от прочих факторов) участках кривой спектральной отражательной способности растений. На красную зону спектра (0,62–0,75 мкм) приходится максимум поглощения солнечной радиации хлорофиллом, а на ближнюю инфракрасную зону (0,75–1,3 мкм) – максимальное отражение энергии клеточной структурой листа. То есть высокая фотосинтетическая активность (связанная, как правило, с большой фитомассой растительности) ведет к более низким значениям коэффициентов отражения в красной зоне спектра и большим значениям в ближней инфракрасной. Как это хорошо известно, отношение этих показателей друг к другу позволяет четко отделять растительность от прочих природных объектов [3].

Наиболее популярный и часто используемый вегетационный индекс – NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), который для растительности принимает положительные значения, и чем больше зеленая фитомасса, тем он выше. На значения индекса влияют также видовой состав растительности, ее сомкнутость, состояние, экспозиция

и угол наклона поверхности, цвет почвы под разреженной растительностью [3]. Формула для вычисления NDVI:

$NDVI = (NIR-RED)/(NIR+RED)$, где NIR – отражение в зоне ближнего ИК, RED – отражение в красной области спектра [4].

Согласно представленной выше формуле вегетационный индекс может принимать значения от -1 до $+1$, значение для растительности не может быть ниже нуля. Зная спектральные характеристики определенных объектов (снег, лед, вода, искусственные материалы) и характерные для них значения индексов, можно распознавать и классифицировать их на спектральных снимках [4].

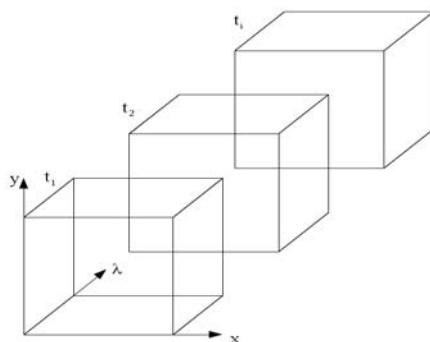


Рис. 1. Структура данных

Выборка данных для обработки, визуализации и анализа. Проблема выборки данных из набора, представленных на рис. 1, в том, что их структура является неоднородной, существует много вариантов (таблица) и данные представляют собой многомерную матрицу большой размерности ($4600 \times 8200 \times 36$ для фиксированного момента времени).

Варианты выборки данных

№ п/п	x	y	λ	t
1	Весь диапазон	Весь диапазон	Фиксировано	Весь диапазон
2	Весь диапазон	Весь диапазон	Весь диапазон	Фиксировано
3	Заданный диапазон	Заданный диапазон	Фиксировано	Заданный диапазон
4	Заданный диапазон	Заданный диапазон	Заданный диапазон	Фиксировано
5	Фиксировано	Фиксировано	Фиксировано	Весь диапазон
6	Фиксировано	Фиксировано	Фиксировано	Заданный диапазон
7	Фиксировано	Фиксировано	Весь диапазон	Фиксировано
8	Фиксировано	Фиксировано	Заданный диапазон	Фиксировано

Заключение. Для отображения данных измерений спектрорадиометра MODIS необходимо разработать программную систему, способную обрабатывать многомерные матрицы данных большой размерности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Межуниверситетский аэрокосмический центр при географическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова* [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.geogr.msu.ru/science/aero/acenter/int_sem6/int_sem6.htm (дата обращения: 16.03.16).
2. *Барсегян А.А.* Анализ данных и процессов: учеб. пособие / А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, И.И. Холод и т.д. 3-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2009. 512 с.
3. *Черепанов А.С.* Вегетационные индексы // Геоматика. 2011. №2. С. 98–102. Режим доступа http://geomatika.ru/pdf/2011_02/2011_02_017.pdf (дата обращения: 16.03.16).
4. *Вегетационные индексы и использование спектрозональных данных БПЛА eBee Ag компании senseFly* [Электронный ресурс]. Режим доступа http://www.gpscom.ru/files/publication/ebeeag_калькулятор_индексы_ndvi.pdf (дата обращения: 16.03.16).

ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ВРЕМЕНИ СТУДЕНТА

Д.В. Шевелев, П.Ю. Яушкин, студенты каф. АСУ

Научный руководитель М.Ю. Катаев, проф. каф. АСУ, д.т.н.

г. Томск, TVCVP, k_m_y@mail.ru

Время является важнейшим элементом, который влияет на качество обучения студентов. Обучение в вузе подразумевает, что студент уже обладает знаниями, полученными в школе, и стремится эти знания развить и получить образовательный статус более высокого уровня. Обучение в вузе формализовано и опирается на учебный план, который формируется на основе госстандартов образования. Само время обучения делится на пары, т.е. лекции, практики, лабораторные, курсовые работы и ГПО, а также самостоятельную работу студента. Как правило, большинство студентов об этом знают, но не используют на практике те временные ресурсы, которые определяет для них учебный план. Данная работа представляет некое описание концепции программы по учету времени обучения студента согласно учебному плану.

Постановка задачи. Основной целью данной работы является создание учебного ежедневника студента, позволяющего модифицировать полученное расписание для четной и нечетной недели с целью распределения времени учебного процесса. Для получения исходного расписания пользователю необходимо ввести ряд данных: 1 – название факультета, 2 – номер группы и 3 – тип расписания, т.е. ходит студент

на ГПО или нет. На основе этих трех данных и формируется само учебное расписание, которое мы и модифицируем, вставляя в свободные участки расписания СРС, т.е. самостоятельную работу студентов.

В первую очередь необходимо отметить, что под самостоятельной работой студентов понимается некий вид учебной деятельности, выполняемый учащимися без непосредственного контакта с преподавателем или управляемый преподавателем опосредованно через специальные учебные материалы; неотъемлемое обязательное звено процесса обучения, предусматривающее прежде всего индивидуальную работу учащихся в соответствии с установкой преподавателя или учебника, программы обучения, а также практическое занятие с использованием различных методов обучения: индивидуальных или групповых заданий, на которых студенты могут добывать новые или обобщать ранее полученные знания.

Для реализации программы использовалась библиотека Html Agility Pack, которая в свою очередь является удобным .NET парсером HTML. Проект был выполнен на языке C# в интегрированной среде разработки Visual Studio 2012 г.

Заключение. Данный программный продукт будет использоваться преимущественно студентами для повышения качества получаемого ими образования. Согласно предлагаемым подходам студенты будут видеть расписание их учебной работы на время семестра, а значит, они будут более правильно выбирать время для отдыха, спорта и иных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павловская Т.А. Программирование на языке высокого уровня (C#).
2. Нейгел К., Ивсен Б. Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5 для профессионалов.
3. Пример реализации программного модуля интегрированной автоматизированной информационной системы управления качеством вуза [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru.ict4um.edu.ru/lib/russ/deskr/126/> (дата обращения: 14.03.2016).

ПРИЛОЖЕНИЕ «РАСПИСАНИЕ ТУСУРа» ДЛЯ ПЛАТФОРМЫ WINDOWS PHONE

С.О. Сидлецкий, студент

*Научный руководитель Е.А. Потапова, ст. преподаватель каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, stasyaner@mail.ru*

Windows Phone – мобильная операционная система от компании Microsoft. На рынке мобильных ОС Windows Phone появилась 11 ок-

тября 2010 г. Это относительно новая операционная система (в дальнейшем – ОС), если ставить её в сравнение с Android и iOS. Отсюда можно сделать вывод, что и приложений, разработанных под эту ОС, не так уж и много. Следовательно, компания Microsoft открыла большие возможности для творчества разработчиков и внедрения новых приложений для данной системы.

Расписание – нужная информация на каждый день, её необходимо иметь на своем телефоне в виде простого приложения. Приложениями такого типа уже обеспечены пользователи платформ iOS и Android. Проект призван обеспечить и пользователей платформы Windows Phone аналогичным приложением.

Для разработки приложения использовалась среда разработки Microsoft Visual Studio. Данное программное обеспечение является неотъемлемым инструментом разработчика приложений под Windows Phone. В Visual Studio существует довольно удобный и мощный компоновщик интерфейса вкупе с эмулятором, в котором можно просмотреть работу написанного приложения в виртуальном режиме. В основном приложения для Windows Phone разрабатываются с помощью языков XAML, C#, C++ или VB.NET. Приложение разрабатывалось на языках C# и XAML.

C# – объектно-ориентированный язык программирования. Синтаксис C# подобен семейству языков C. Это основной язык программирования для приложений под операционной системой Windows Phone.

XAML (Extensible Application Markup Language) – это декларативный язык разметки приложений, направлен на определение объектов типа .NET. Также он предназначен для определения элементов, размещаемых в области содержимого. Для манипуляции элементами XAML используется клиентский код C#.

Сопоставление приложения с интернет-расписанием ТУСУРа происходит посредством парсинга. Парсинг – это сбор неструктурированного текста с целью поиска и извлечения необходимой информации, то есть разрабатываемое приложение скачивает с сайта расписаний файл формата iCal и путём парсинга структурирует расписание в приложении, так как вес файла не велик, то синхронизация с сайтом происходит довольно быстро.

Заключение. В процессе работы над проектом было написано рабочее приложение расписания занятий ТУСУРа. Данное приложение было опубликовано в магазине Windows и на текущий момент приложение было скачано более ста раз. В ходе анализа использования приложения, находящегося в публичном доступе, учитывались пользова-

тельные оценки и отзывы, на основе которых производилась доработка приложения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *ГОСТ 7.1–2003*. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Общие требования и правила составления. Введ. 2003.02.07. М.: Изд-во стандартов, 2004. IV. 166 с.
2. *Сайт* вопросов и ответов для программистов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru.stackoverflow.com> (дата обращения: 08.05.2015).
3. *Microsoft Windows Phone 8.1*: разработка для начинающих [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://channel9.msdn.com/Series/Windows-Phone-8-1-Development-for-absolute-Beginners> (дата обращения: 19.04.2015).

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

А.С. Смешной

г. Томск, ООО «СибирьСофтПроект», alexander.smeshnoy@gmail.com

В рамках настоящей работы определена методология как система практик, методов, процедур и правил, используемых в определенной сфере деятельности [1], в нашем случае – в управлении проектами разработки программного обеспечения. Из данного определения можно сделать вывод об основополагающей роли определенной методологии в становлении процессов управления проектом. Таким образом, при создании современного программного обеспечения следует уделять особое внимание применяемой методологии.

Включая во внимание динамичное изменение it-индустрии, обусловленное появлением новых технологий и усовершенствований, можно предположить необходимость выявления современных практик, методов и процедур, направленных на управление проектами разработки программного обеспечения [2]. Своевременная актуализация подходов и правил управления проектом способствует повышению релевантности самого проекта и, как следствие, разрабатываемого программного обеспечения [3]. Исходя из этого, видится актуальной задача рассмотрения современных методологий управления проектами разработки программного обеспечения.

В настоящей работе рассмотрены следующие методологии управления проектами разработки программного обеспечения:

– Каскадная и возвратная модели, в которых процесс разработки представлен последовательно проходящими фазами: анализа требова-

ний, проектирования, реализации, тестирования, интеграции и поддержки с возможностью возвращения на любую из предыдущих фаз.

- Стихийная модель, предложенная Мартином Фаулером [4], представившим проект совокупностью краткосрочных решений, для которых не существует единого плана.

- Итерационная инкрементальная модель, представляющая жизненный цикл разработки программного обеспечения как последовательность относительно коротких частей (итерации).

- Гибкие методологии, подразумевающие отхождение от избыточного формализма, выстраивание доверительных отношений с заказчиком, главенство реакции на изменения над следованием плану.

Результатом проделанной работы является обзор современных методологий управления проектом разработки программного обеспечения с приведением преимуществ и недостатков заявленных методологий для проектов разной критичности и масштаба.

Анализируя полученные результаты, можно осуществить выбор методологии управления проектом разработки программного обеспечения в зависимости от критичности и масштаба проекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Project Management Institute*. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®). 5-е изд. М.: Олимп-Бизнес, 2013. 543 с.
2. *Алистэр Коуберн*. Каждому проекту своя методология [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.maxkir.com/sd/methyperproject_RUS.html (дата обращения: 20.02.2015).
3. *Алистэр Коуберн*. Каждой методологии – свое время [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.maxkir.com/sd/justintimemethodologyconstruction_RUS.html (дата обращения: 20.02.2015).
4. *The New Methodology* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.martinfowler.com/articles/newMethodology.html> (дата обращения: 20.02.2015).

ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

С.Н. Сталевич

г. Томск, ООО «СибирьСофтПроект», stalevichsn@sib-soft.ru

Управление проектами – это сложная, многокомпонентная деятельность, которая включает в себя подходы к руководству командами, проработку идей и предложение новых решений, организацию слаженной работы над проектами, следование запланированному графику, улаживание конфликтов и достижение поставленных результа-

тов. Зачастую такого рода процесс происходит в момент, когда обстановка складывается неблагоприятно и приходится преодолевать разные препятствия.

В большинстве случаев, назначение менеджера на проект – это стресс. Тяжелее всего приходится начинающим руководителям, тем, кому достался проект, при этом суть новых обязанностей непонятна и нужная поддержка не оказывается в должной мере.

Ниже представлен краткий обзор лучших практик управления проектами, которые могут помочь начинающим менеджерам правильно расставить приоритеты и минимизировать угрозы, ведущие к ухудшению качества исполнения проекта.

Рассмотрим несколько этапов, которые могут помочь в достижении успеха в процессе управления проектом:

- **Определение масштаба, бюджета и времени проекта** – понимание цели проекта. Для этого необходимо определить три наиболее важных и взаимосвязанных параметра – что делать, сколько за это заплатят и к какому сроку нужно выполнить задачу.

- **Определение контрольных точек проекта** – другими словами «объекты поставки» проекта, какие ключевые компоненты продукта проекта планируется предоставить заказчику.

- **Планирование проекта** – руководитель проекта решает, какие люди, ресурсы и бюджет необходимы для завершения проекта. Необходимо оценить время для каждой из задач, зависимости между задачами и определить график их завершения.

- **Коммуникации** – планы проектов бесполезны, если они не были доведены до команды проекта. Каждый член команды должен знать свои обязанности. Общение и передача информации необходимы со всеми участниками проекта (клиентами, разработчиками, менеджментом и т.д.).

- **Мониторинг хода выполнения проекта и подготовка отчетов** – на стадии реализации проекта необходимо отслеживать и сравнивать фактические показатели с плановыми. Готовить отчеты о ходе работы, статусе задач, проблемах в проекте и рисках. Выполнять контроль бюджета, сроков и объема работ. В случае риска значительного превышения одного из показателей сообщать об этом всем заинтересованным лицам проекта и предпринимать корректирующие действия.

- **Управление изменениями** – в процессе работы над проектом часто возникает ситуация, когда заинтересованные стороны проекта вносят коррективы в объем работ, сроки, бюджет (иногда такие изменения диктует бизнес-среда, и то, что было актуально в начале проекта, к определенному моменту может не иметь смысла). Правильное управление изменениями увеличивает шанс на успех проекта.

– **Управление рисками** – в данном контексте я имею ввиду события, которые могут негативно повлиять на успешный исход проекта. В течение проекта риски могут меняться, и определять их нужно как можно скорее. Планы должны быть сделаны с учетом негативных факторов (если таковых нельзя избежать). Все риски выявить скорее всего не удастся (но стремиться к этому нужно). Выявленные риски можно оценить по степени вероятности и степени влияния на проект, а также иметь план работы с ним. Неэффективное управление рисками является общей причиной, почему проекты терпят неудачу.

– **Проведение ретроспектив по проекту** – после завершения проекта необходимо проанализировать работу и подумать, что можно улучшить в следующих проектах для достижения еще большего результата, извлечь уроки и скорректировать процесс таким образом, чтобы сделать больше за меньшее время с отличными результатами и высоким качеством.

Следование этим рекомендациям не является гарантией на успешное выполнение проекта, но может увеличить шансы на успех.

ЛИТЕРАТУРА

1. Project Management Institute. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство PMBOK®). 5-е изд. М.: Олимп-Бизнес, 2013. 543 с.
2. *Скотт Беркун*. Искусство управления IT-проектами. 2-е изд.
3. *Project Smart* ~ Exploring trends and developments in project management today [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.projectsmart.co.uk/project-management-success-with-the-top-7-best-practices.php>
4. *Manageengine* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://blogs.manageengine.com/help-desk/servicedesk/2015/02/16/5-best-practices-to-be-a-successful-project-manager.html>

АЛГОРИТМ ВЫБОРА ШАГА СЕТКИ ВЕКТОРНОГО ПОЛЯ ПРИ ОЦЕНКЕ ДЕФОРМАЦИИ МЕТОДОМ КОРРЕЛЯЦИИ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

***В.В. Титков, м.н.с. лаборатории механики полимерных
композиционных материалов***

г. Томск, ИФПМ СО РАН, titkov.vladimir@gmail.com

Вычисление деформации в методе корреляции цифровых изображений производится в два основных этапа: 1) построение поля векторов перемещений и 2) последующий расчет компонент деформации [1]. В рамках функционирования метода DIC на первом этапе, то есть при построении векторного поля, требуется задать ряд параметров, в

частности размеры: а) площадки корреляции, б) зоны сканирования, в) шага сетки [2].

Предметом изучения в данной работе является решение задачи выбора шага сетки при построении поля векторов перемещений. Обычно данный параметр выбирают из следующих соображений: шаг сетки не должен быть слишком мелким, так как это приводит к увеличению времени построения поля векторов перемещений, а также росту погрешностей (рис. 1, а), связанных с численным дифференцированием величин перемещений, содержащих некоторую ошибку;

2) шаг должен быть достаточно малым, чтобы позволить более точно определять и количественно характеризовать деформацию (на поверхности) материала (рис. 1, б);

3) шаг сетки не должен быть слишком мелким, это приводит к росту погрешностей, связанных с численным дифференцированием величин перемещений, содержащих некоторую ошибку.

Таким образом, возникает проблема выбора оптимального значения шага сетки при построении поля векторов перемещений.

В связи с этим был предложен алгоритм, в основе которого лежит учет суммарной погрешности вычисления производных [3]:

$$g(h) = \frac{\delta}{h} + \frac{M_3 h^2}{6}. \quad (1)$$

Изначально задается максимальная ошибка определения перемещений δ для используемого алгоритма оценки смещений. Далее для некоторого начального шага сетки h_0 производится построение векторного поля. Затем для некоторого заданного числа векторов d вычисляется интерполяционная функция. По условию, следующему из зависимости $g(h)$ (1), проверяется, следует ли уменьшить шаг сетки вдвое в точке $d/2$, т.е. уменьшается ли ошибка при уменьшении шага сетки. Если да, то строится вектор в точке $d/2$, иначе производится перемещение на один вектор и анализ повторяется для всех векторов, пока существуют точки, для которых выполняется условие. Затем остается только вычислить производные для найденных векторов и провести интерполяцию.

На приведенном на рис. 1, в поле относительной ошибки деформации $\delta\epsilon_{\text{ххот}}$, видно, что его характер в целом подобен таковому для расчета при регулярном шаге сетки, равном 32 (см. рис. 1, б), при этом вертикально ориентированная область максимальной ошибки в центре изображения становится заметно уже. Таким образом, предлагаемый алгоритм может быть использован для определения шага сетки и позволяет повысить как точность вычислений, так и уменьшить количество строимых векторов, необходимых для получения оценки деформации.

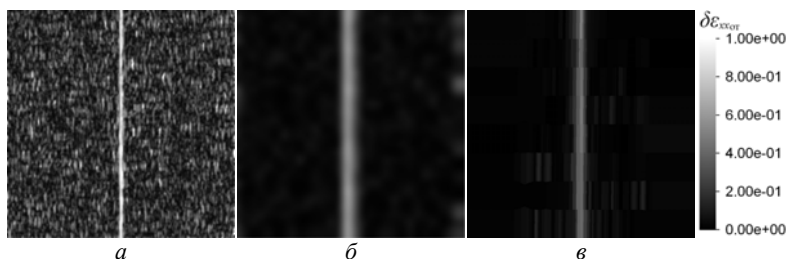


Рис. 1. Поля относительной ошибки определения деформации $\delta\epsilon_{\text{ххот}}$ для шага сетки 4 (а), 32 (б) и неравномерного шага (в)

Работа выполнена в рамках проектов фундаментальных исследований РАН (2013–2020 гг.), гранта РФФИ №16-38-00526, а также гранта Президента РФ №СП–1529.2015.5.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sutton M.A., Orteu J.-J., Schreier H. Image correlation for shape, motion and deformation measurements: basic concepts, theory and applications. Springer, 2009. 321 p.
2. Любутин П.С., Панин С.В. Исследование точности и помехоустойчивости построения векторов перемещений при оценке деформаций опτικο-телевизионным методом // Вычислительные технологии. 2006. Т. 11, №2. С. 52–66.
3. Вержбицкий В.М. Численные методы (математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения): учеб. пособие для вузов. М.: Высш. шк., 2001. 382 с.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АНАЛИЗА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ «DEFLAB»

Н.А. Трембовецкий, Д.А. Ортеней, студенты каф. ЭМИС

Научный руководитель Н.В. Зариковская, доцент каф. ЭМИС, к.ф.-м.н.
г. Томск, ТУСУР, domovoy1905@gmail.com

Проведение экспериментов сопряжено с получением данных различной природы и структуры, которые зависят от специфики проводимого эксперимента. Каждому такому набору данных, полученных в ходе экспериментов, соответствуют различные методики по их обработке и анализу. Современный уровень экспериментального оборудования позволяет получать большое количество данных с высокой точностью, а вычислительная техника предоставляет достаточное количество ресурсов для их эффективной обработки. Актуальным является вопрос о разработке программного комплекса, позволяющего реализо-

вывать методики по обработке и анализу экспериментальных данных с учетом их специфики для последующей автономной работы на вычислительной технике.

Рынок программного обеспечения предлагает множество программ, позволяющих обрабатывать, анализировать и представлять полученные данные в виде графиков и отчетов. Однако для комплексного подхода к анализу экспериментальных данных вынуждены использовать несколько таких программ, что требует дополнительных финансовых затрат, наличия навыков работы с каждой программой, а также замедляет процесс самого анализа.

Поэтому целью проекта является разработка универсального программного комплекса, позволяющего в короткие сроки реализовывать и изменять существующие методики по обработке и анализу экспериментальных данных с учетом их специфики. Для достижения этой цели были применены следующие концепции: принцип модульности и среда блочного программирования.

Принцип модульности. При обработке и анализе экспериментальных данных используются конечный набор численных, аналитических и статистических методов. Специфика данных влияет на порядок применения этих методов и на входные параметры, регулирующие их поведение. Поэтому для оптимизации работы с программным комплексом пользователю предоставляются инкапсулированные модули, реализующие численные, аналитические и статистические методы. Каждый из модулей имеет входные, выходные параметры (данные до обработки и после обработки) и манипуляторы, регулирующие поведение (рис. 1).

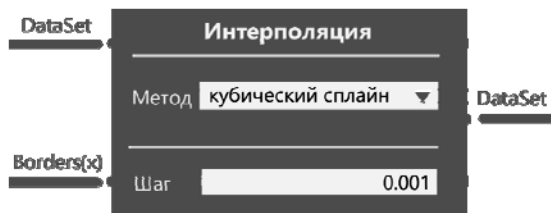


Рис. 1. Пример модуля, реализующего интерполяцию

Среда блочного программирования. Для упрощения работы с программным комплексом пользователю предоставляется среда блочного программирования. Данная среда наиболее приближена к виду блок-схемы, поэтому пользователь, не обладающий навыками программирования, может алгоритмизировать различные методики по анализу и обработке экспериментальных данных. Манипулируя пре-

доставленными блоками, комбинируя, соединяя и настраивая их, пользователь может быстро воссоздать алгоритм или отредактировать уже существующий (рис. 2).

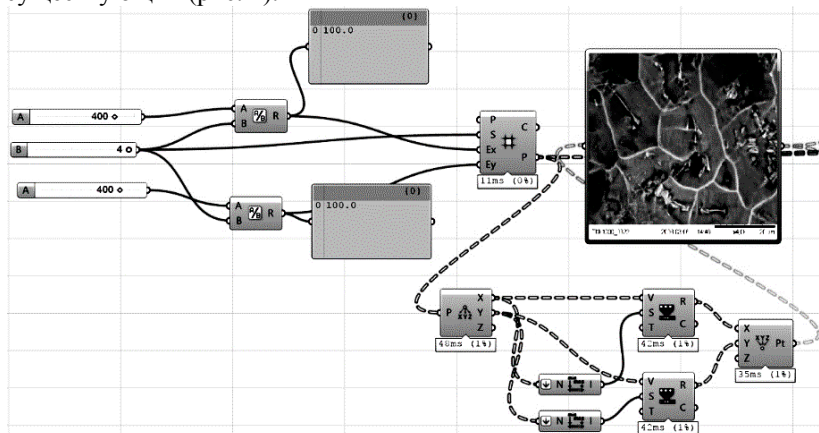


Рис. 2. Пример среды блочного программирования

Помимо модулей, реализующих численные, статистические и аналитические методы, присутствуют вспомогательные модули, предоставляющие пользователю инкапсулированные функции, конструкции и компоненты языка C#. Это позволяет пользователю также создавать программы, не связанные со спецификой анализа и обработки экспериментальных данных.

Анализ полученных результатов. Таким образом, разработан программный комплекс по анализу экспериментальных данных «Def-Lab», предоставляющий пользователю возможности по быстрому созданию и редактированию методик по анализу и обработке экспериментальных данных. Комплекс предоставляет удобную среду блочного программирования с большим количеством разработанных модулей, что позволяет пользователю решать большой круг задач по анализу и обработке экспериментальных данных за малые промежутки времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы: учеб. пособие для вузов. М.: Наука. Гл. ред., 1989. 432 с.
2. Алан Купер об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия / А. Купер, Р. Рейман, Д. Кронин; пер. с англ. СПб.: Символ-Плюс, 2009. 688 с.
3. Гарретт Дж. Элементы опыта взаимодействия: пер. с англ. СПб.: Символ-Плюс, 2008. 192 с.

АДАПТИВНАЯ ВЕРСТКА НА ПРИМЕРЕ СЕРВИСА ВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО РАСПИСАНИЯ «FLIPTABLE»

***М.В. Владимиров, А.Т. Печерица, С.М. Петрушин,
Е.П. Жуков, студенты каф. АОИ***

Научный руководитель Д.Н. Бараксанов, начальник ЦВТиИР

г. Томск, ТУСУР, misha-pechorin@bk.ru, fromzeya@mail.ru,

systemofadown.2013@yandex.ru, vip_programm@mail.ru

*Проект ГПО «АОИ-1512 «Сервис ведения электронного расписания
занятий образовательных организаций»*

Сущность адаптивного дизайна. В настоящее время практически невозможно представить наш мир без быстрого доступа к огромному количеству информации. Возможность получения оперативного доступа к необходимой информации является актуальной задачей для любого современного человека. Для удобного восприятия информации её подача должна быть практичной и мобильной, одинаково хорошо доступной как с экрана монитора, так и с мобильного телефона. Для того чтобы обеспечить пользователя удобным представлением информации выделяют два основных пути решения проблемы. Первый – разработка мобильной версии сайта. Второй – создание адаптивного дизайна для выбранного сайта. Адаптивный веб-дизайн представляет собой дизайн веб-страниц, обеспечивающий удобное отображение информации на всех видах устройств, независимо от разрешения и формата экрана.

Проблема удобного представления информации актуальна для многих востребованных сайтов. Как пример возьмём проект «Flip-table», где сейчас есть фиксированный дизайн, не способный приспособиться к размерам экрана устройства. Приложение для портативных устройств – это очень дорогой способ исправить текущее положение дел, т.к. для разработки его требуется дополнительное время, специалист по разработке приложений на соответствующую платформу. Как правило, разрабатывать приложение приходится как минимум на две платформы (Android и iOS), а это уже два специалиста и два программных продукта. Получается, что для полноценного функционирования сайта нам требуется ещё как минимум 2 специалиста для разработки двух приложений. Про финансовую составляющую в данном случае говорить нет смысла. Очевидно, что гораздо дешевле разрабатывать сайт так, чтобы он корректно отображался на любом устройстве. Тогда требуются только веб-разработчики, а это уже гораздо меньше персонала и меньшее количество программных продуктов, что выгодно как с точки зрения скорости создания ресурса, так и с точки зрения затрат на его создание.

Поэтому оптимальным вариантом для проекта «Fliptable» станет разработка адаптивной версии сайта. Основными преимуществами такого решения станут: удобное представление информации для различных устройств с разными параметрами экрана; увеличение мобильного трафика за счет большого количества мобильных устройств; простота и скорость реализации.

Основные принципы адаптивного дизайна. Считается, что адаптивный дизайн представляет собой модернизированный «отзывчивый» дизайн. В основу данного вида дизайна положены три принципа.

Первый принцип – расположение всех элементов в рамках модульной сетки, к которой в сравнении с табличной версткой перешли относительно недавно. Второй принцип основан на том, что все элементы вёрстки, в том числе и медиа-файлы, должны подстраиваться под размеры экрана, чтобы не быть слишком маленькими или, наоборот, выходящими за пределы окна.

Третий принцип основан на одном из модулей таблиц стилей (CSS). Данный модуль позволяет дизайнеру задействовать разные стили для разных устройств, разных размеров экранов и других характеристик [1].

Адаптивный дизайн – это принципы «отзывчивого» дизайна и еще два правила: применение постепенного улучшения и проектирование для мобильных устройств с самого начала [2].

Следует различать адаптивный сайт и «отзывчивый». Одним из главных отличий является скорость работы сайта. Ресурс, спроектированный по принципам адаптивного дизайна, загрузится гораздо быстрее, потому как с сервера будут подгружаться только нужные части дизайна, а в случае «отзывчивого» сайта будут подгружены все элементы. Недостатком адаптивного сайта является сложность в разработке.

Из всего многообразия способов сделать сайт адаптивным самым оптимальным для сайта «Fliptable» является перенос блоков вниз, т.к. суть проекта в отображении расписания, а значит, размер текста важен. Потому нельзя просто сжать блоки по размеру экрана или сделать сайт панельным [3].

Заключение. Исходя из всего вышеописанного, можно прийти к выводу, что оптимальным решением для внедрения в проект «Fliptable» станет сайт с адаптивным дизайном. Данное решение позволит разработать удобный способ отображения информации на любом типе устройств за сравнительно небольшие трудовые и временные затраты.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Адаптивный* и отзывчивый веб-дизайн [Электронный ресурс]. URL: <http://itkeys.ru/responsive-and-adaptive-design/> (дата обращения: 24.02.2016).
2. *Адаптивный* веб-дизайн [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Адаптивный_веб-дизайн (дата обращения: 24.02.2016).
3. *Адаптивный* веб-дизайн: что это такое, зачем он нужен и его принципы: сайт «Теплица социальных технологий» [Электронный ресурс]. URL: <https://te-st.ru/2013/07/11/adaptive-web-design/> (дата обращения: 24.02.2016).

СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ КОМАНДНОЙ РАЗРАБОТКИ

*В.С. Зуев, ст. разработчик ООО «СофтИнформ»,
аспирант каф. ЭМИС,*

*Д.Н. Пахоруков, ст. разработчик ООО «СибирьСофтПроект»
Научный руководитель Н.В. Зариковская, доцент каф. ЭМИС, к.ф.-м.н.
г. Томск, ООО «СибирьСофтПроект», zuev93@mail.ru*

Разработка и сопровождение крупных проектов программного обеспечения (ПО) являются достаточно сложным и длительным процессом. Одним из наиболее очевидных способов является командная работа, предполагающая участие специалистов различного профиля, например: разработчики, QA-инженеры, аналитики, менеджеры проектов, дизайнеры и т.д.

Однако увеличение числа участников процесса разработки влечет за собой усложнение процесса коммуникации и взаимодействия. При таком способе разработки необходимо учитывать, что программный продукт разрабатывается параллельно людьми и следует четко понимать, кто, где и чем занимается, чтобы избежать потенциальных проблем, в частности, решения одной и той же задачи одновременно.

В связи с этим достаточно остро стоит вопрос выбора инструментов командной разработки.

Любая задача в крупном проекте должна пройти несколько стадий от постановки до реализации: проанализирована, спроектирована, проведена декомпозиция, определен перечень подзадач в соответствии с требуемым функционалом.

Задачи могут быть распределены между разработчиками команды, при этом нужно учитывать, что все разработчики реализуют один проект. После реализации необходимо обеспечить проверку качества кода (ошибки в логике кода, корректность наименований, соответствие корпоративному стилю и т.п.) – code review и провести автоматическое тестирование (Unit-test).

С целью устранения возможных ошибок дальнейшее тестирование проводится в ручном режиме QA-инженерами команды.

Для реализации описанного процесса, на сегодняшний день существуют различные инструменты командной разработки, такие как:

- среда разработки (IDE);
- система контроля версий (VCS) для отслеживания изменений в коде и возможности нескольким разработчикам работать над одним проектом;
- монитор задач (Issue Tracker);
- монитор изменений кода (Code Activity Tracker);
- база знаний (Wiki);
- сервер непрерывной интеграции (CI).

Следует отметить, что эти инструменты предназначены для работы с определенными технологиями и языками программирования. Наибольшая эффективность от использования таких инструментов достигается при их взаимодействии. Так, например, после реализации задачи разработчик фиксирует свои изменения в VCS и после этого CI-сервер в автоматическом режиме получает изменения в коде проекта из VCS и собирает актуальную версию ПО, доступную для тестирования.

Общая схема процесса разработки ПО представлена на рис. 1.

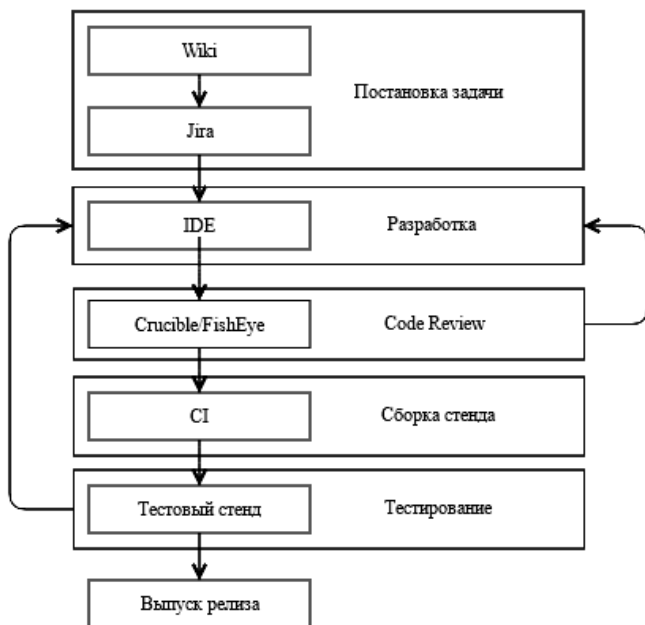


Рис. 1. Жизненный цикл разработки

Учитывая вышеописанные ограничения и специфику работы компании ООО «СибирьСофтПроект», оптимальным выбором является семейство продуктов JetBrains и Atlassian, а именно:

- среда разработки – JetBrains IntelliJ IDEA;
- монитор задач – Atlassian Jira;
- монитор изменений кода – Atlassian FishEye / Crucible;
- база знаний – Atlassian Confluence;
- сервер непрерывной интеграции – JetBrains TeamCity.

Данные продукты поддерживают работу с различными VCS, такими как Git, Subversion, Mercurial. Одной из широко используемых VCS и применяемой в организации является Git.

Рассмотренный набор ПО позволяет эффективно разрабатывать и сопровождать крупные проекты за счет автоматизации жизненного цикла разработки и тестирования задач, что позволяет эффективно управлять проектом, иметь представление о состоянии проекта в целом и каждой отдельно взятой задачи. Данный подход и набор инструментов успешно применяются на протяжении нескольких лет в компании ООО «СибирьСофтПроект».

ПОДСЕКЦИЯ 3.9

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

*Председатель – Коцубинский В.П., доцент каф. КСУП, к.т.н.;
зам. председателя – Хабибулина Н.Ю., доцент каф. КСУП, к.т.н.*

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ОПЕРАТОРА СТАНЦИИ ВОДООЧИСТКИ

Д.В. Бударагин, магистрант каф. КСУП,

М.Д. Джаныбеков, магистрант каф. РЭТЭМ

*Научный руководитель В.П. Коцубинский, доцент каф. КСУП, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, budaragindenis@mail.ru*

Автоматизация производства – это применение машин, приспособлений, приборов, аппаратов, позволяющих осуществлять производственные процессы с минимальным участием человека или без него и только под его контролем [1].

Автоматизируемая водоочистная станция предназначена для безреагентной очистки подземной воды и доведения ее качества до уровня питьевой, соответствующей требованиям СанПиН.

Внедрение автоматизированного рабочего места (АРМ) предполагает, что основные операции по накоплению, хранению и переработке информации возлагаются на вычислительную технику, а пользователь выполняет часть ручных операций и операций, требующих творческого подхода при подготовке управленческих решений. Поэтому АРМ необходимо рассматривать как усилитель интеллектуальных возможностей человека и универсальное средство обработки информации.

После проведения сравнительного анализа представленных на рынке SCADA пакетов для реализации АРМ было принято решение использовать программный пакет MasterSCADA. В нем можно разработать проект любой сложности, используя всевозможные модули и опции за исключением узко специфических, поставляемых для специальных применений и отдельных отраслей [2].

Функции автоматизированной системы:

- визуальный контроль работы системы на мониторе управляющего компьютера;

- формирование аварийных сообщений и звуковое оповещение обслуживающего персонала в случае возникновения аварийной ситуации;
- мониторинг состояния технологического процесса в режиме реального времени;
- внесение различного рода корректировок, влияющих на ход технологического процесса;
- формирование отчетов, сохранение в архив полной информации работы системы.

Разработка проекта производится в единой интегрированной среде. Основным способом создания структуры проекта является установление связей между элементами проекта (объектами, функциональными блоками и переменными) в дереве объектов. При создании проекта могут использоваться стандартные функциональные блоки (ФБ исполнительных механизмов, математические блоки, обработка сигналов и т.д.) либо самостоятельно разработанные на языках ST, FBD и C#.

Мнемосхема программы представлена на рис. 1.

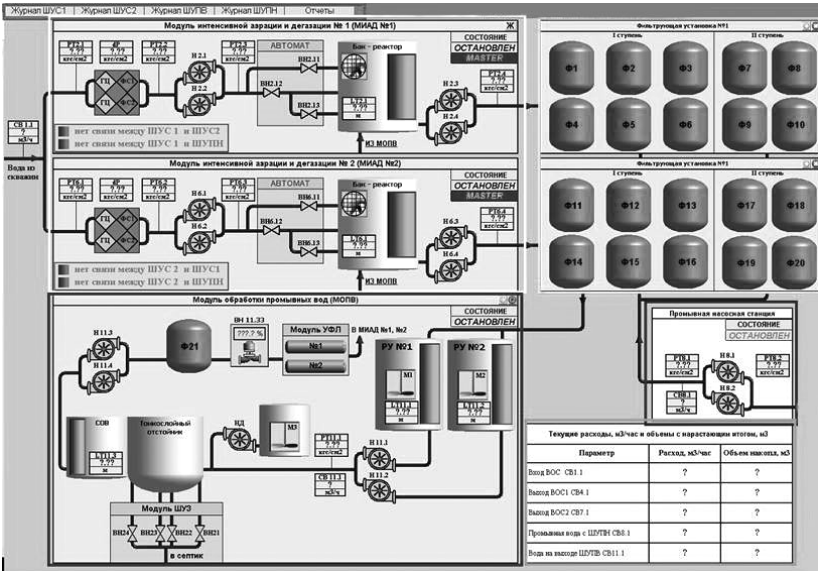


Рис. 1. Мнемосхема программы

На мнемосхеме отображены текущие состояния установок, модули интенсивной аэрации и дегазации, модуль обработки промывных вод, фильтрующие установки, реализован переход на тренд общего расхода воды на станции.

Заключение. В ходе проделанной работы был исследован технологический процесс очистки воды. На основании полученных данных разработано автоматизированное рабочее место оператора, включающее в себя мнемосхемы технологических процессов, а также мнемосхему перехода на любой из объектов контроля. Программа проходит стадию бета-тестирования, по результатам которого планируется расширение функциональных возможностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Автоматизация* производства [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gusewkb.ru/zametka26_avtomatizProizvodstva.shtml (дата обращения: 18.03.2016).
2. *Официальный сайт inSAT* [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.insat.ru/services/support/art_step_by_step/Metod.pdf (дата обращения: 16.03.2016).

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ МАКЕТ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ «УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ С СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА»

К.П. Гладкая, В.А. Половинкина, студентки каф. КСУП

Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, ksushagladkaja@gmail.com

Проект ГПО КСУП-1301 «Интерактивная визитная карта»

В условиях развития современного общества невозможно представить мир без информационных и технологических ресурсов. В настоящее время необходимость владеть навыком работы с компьютером есть не только у взрослых, но и у детей школьного возраста. На сегодня различные информационные технологии немало расширяют спектр возможностей как у родителей, так и у учителей в сфере обучения. Применение таких технологий способствует повышению интереса к обучению учащихся, экономии учебного времени, способствует лучшему представлению, пониманию и усвоению учебного материала у детей. Приобщение школьников к информационным технологиям в настоящее время – одно из самых важных направлений, которое решает задачи повышения профессиональной подготовки.

Использование множества инновационных средств позволяет старшему поколению на примерах познакомить детей с той или иной профессией. Новейшие информационные технологии в обучении дают возможность активнее использовать технические средства для наглядных примеров.

С недавнего времени каждый университет ведет активную приемную кампанию не только летом, но и в течение всего учебного года. Для этого применяются разные формы работы с абитуриентами: практико-ориентированные мастер-классы, семинары, видеоконференции, которые помогают будущим студентам знакомиться с направлениями подготовки университета.

Идея проведения практико-ориентированных мастер-классов от кафедры компьютерных систем управления и проектирования зародилась уже давно, и только сейчас появилась возможность реализовать ее. Создание лабораторных макетов и использование их в качестве демонстрационного материала при работе со школьниками 5–7-х классов, дает возможность ребятам самим окунуться в работу с данными стендами.

Использование наглядных лабораторных макетов позволяет сделать мастер-класс очень запоминающимся, эмоционально окрашенным, а также обязательно вызовет у школьников живой интерес. Практико-ориентированные мастер-классы продемонстрируют абитуриентам направления подготовки кафедры.

Разнообразие деятельности детей, проведение мастер-классов в более интересной и познавательной форме развивает личностные качества ребят, способствует систематизации полученных на занятиях навыков. Применение информационных технологий в работе с абитуриентами способствует привлечению наиболее заинтересованных в обучении школьников на направлениях подготовки, которые может предложить ТУСУР.

Таким образом, инновационные технологии открывают взрослым новые пути и средства педагогической работы с детьми. Если в каждое практико-ориентированное занятие добавить интерактивные методы (кроссворды, тесты и розыгрыши призов), то можно добиться более продуктивной работы с детьми.

ОЦЕНКА ПРОБЛЕМЫ ПРОФОРИЕНТИРОВАНИЯ СРЕДИ СТУДЕНТОВ

Д.С. Айтбекова, А.А. Кареева, студентки каф. КСУП,

А.Е. Горяинов, м.н.с. ЛИКС ТУСУРа

г. Томск, ТУСУР, nastya_karreeva09@mail.ru

*Проект ГПО КСУП-1601 «Разработка экспертной онлайн-системы
для профориентирования среди студентов»*

В последние годы в России существенно изменились правила приема в вузы: специфичные почти для каждого вуза требования к знаниям выпускников школы были заменены едиными требованиями,

выраженными в терминах результатов ЕГЭ. Это определенным образом повлияло на стратегии абитуриентов при выборе вузов и подготовке к поступлению [1]. В настоящий момент среди обучающихся в высших учебных заведениях есть много студентов, недовольных выбором своей специальности, а большинство выпускников устраиваются на работу, не связанную с полученной профессией. Для определения причин данной проблемы было проведено анкетирование как студентов вуза, так и учащихся старших классов средних школ.

Данное исследование было проведено в рамках разработки экспертной онлайн-системы для профориентирования.

Цель. Целью данной работы является выявление наличия проблемы профориентирования среди студентов. На данном этапе были проведены сбор и анализ данных для выяснения: у студентов первого и второго курса – удовлетворенности от выбора специальности и понимания ими её назначения, у студентов старших курсов – удовлетворенности от выбора специальности, от результатов их обучения и понимания ими шагов по трудоустройству в выбранной профессии.

Описание выборки и средств анкетирования. В рамках проведенного анкетирования было опрошено 94 человека. Опрос студентов был проведен среди студентов кафедры КСУП факультета вычислительных систем Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники.

Результаты анкетирования. Опрос студентов первого и второго курсов показал следующие результаты: большинство (85,4%) опрошенных на вопрос об первостепенных обязанностях вуза ответили, что в первую очередь вуз должен предоставить теоретические и практические навыки выбранного профиля. Однако на вопрос о достаточности теоретических и практических навыков, предоставляемых им вузом, только треть (35,4%) ответили, что теоретических и практических навыков им достаточно.

Ответы на вопрос о назначении выбранной специальности, распределились следующим образом: 52,1% опрошенных имеют частичное понимание того, что собой представляет выбранная специальность, 35,4% знают назначение выбранной специальности и 12,5% не имеют представления о назначении и особенностях выбранной специальности.

На вопрос о получении дополнительной информации о выбранной специальности 83,3% опрошенных отметили, что им необходима дополнительная информация, так как они имеют частичное представление об особенностях и назначении выбранной специальности, 16,7% не нуждаются в дополнительной информации.

Вторая группа, участвующая в опросе, – студенты старших курсов.

Результаты по вопросу удовлетворенности полученными знаниями, показали следующие результаты: полностью удовлетворены 7,7%, частично удовлетворены 61,5% и 30,8% не удовлетворены.

Большинство (73,1%) на вопрос о необходимости получения дополнительной информации о их специальности и трудоустройству ответили, что такая необходимость существует, а 26,9% не нуждаются в получении дополнительной информации, т.к. все их интересующие вопросы они могут найти самостоятельно.

На вопрос «Приходили ли Вы к выводу, что выбор Вашей специальности оказался ошибочным» ответы распределились следующим образом: утвердительно ответили 34,5%, отрицательно – 65,4%.

Заключение. Анкетирование показало, что свыше 60% студентов не понимают будущую профессию или понимают лишь частично, при этом для старших курсов этот процент выше. Меньше половины обучающихся считают свой выбор специальности правильным, а треть обучающихся не знают предприятий, на которые они могли бы устроиться после окончания обучения. Основываясь на данных результатах, можно сделать вывод, что для поступающих в вузы существует проблема профориентирования. Рассмотренные данные планируется в дальнейшем использовать для разработки экспертной онлайн-системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрущак Г.В. Стратегии выбора высшего учебного заведения и подготовки к поступлению в вуз / Г.В. Андрущак, И.А. Прахов, М.М. Юдкевич. М.: Вершина, 2008. 88 с.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ЯЗЫКА СЦЕНАРИЕВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА

А.А. Железнов, Д.А. Ракитин, студенты каф. КСУП

*Научный руководитель В.П. Коцубинский, доцент каф. КСУП, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР*

Одним из наиболее важных этапов разработки интеллектуальной системы «умного дома» является разработка сценариев поведения. Так как процесс написания сценариев для конкретного микроконтроллера довольно сложен и долог, существуют способы облегчить задачу. Например, создать программу на языке функциональных блочных диаграмм (FBD), которая после будет транслироваться в язык сценариев. На рис. 1 показан пример программы на языке FBD, созданной в среде LabView.

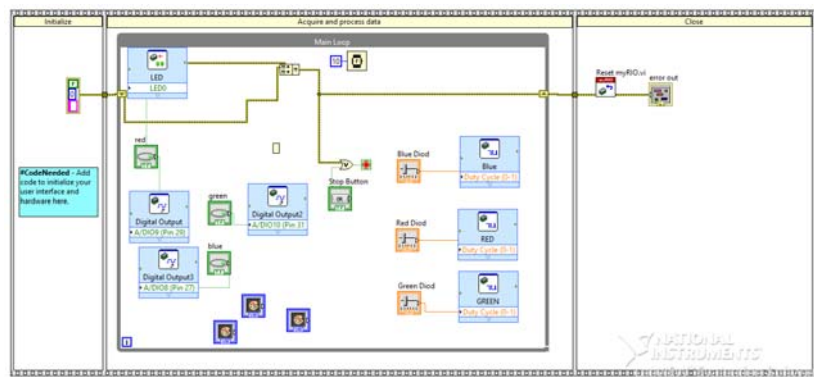


Рис. 1. Программа в среде LabView

Но для конечного пользователя, который скорее всего не имеет опыта в разработке подобных программ, это может оказаться неимоверно трудно. Поэтому, для программирования интеллектуального домашнего пространства мы предлагаем задействовать язык логического программирования SWI Prolog[1], основанный на языке предикатов математической логики. Этот код будет транслироваться в язык блочных диаграмм, который, в свою очередь, уже может быть переведен на язык сценариев.

Подобная программа, имея доступ к данным с датчиков, анализирует и сравнивает полученную информацию с базой знаний, а затем выполняет требуемые в той или иной ситуации действия. Например, при отсутствии в помещении людей будут отключены розетки, а в зависимости от времени года будет включен или выключен кондиционер в комнате с наблюдаемой активностью [2].

Как пример рассмотрим систему функционирования системы отопления. Контроллер niMyRio получает информацию с датчиков температуры внутри и вне дома. Затем, проанализировав полученную информацию, система определяет нынешнее время года, текущую температуру в жилом помещении, а также стандарт температуры на данный момент. Далее, в зависимости от ситуации, система выполняет требуемые от нее действия: закрывает или открывает жалюзи, если разница температур незначительна, открывает/закрывает регулировочные клапаны на батареях или включает/выключает кондиционер, смотря какая температура сейчас за окном. После регулирования датчики повторно передают информацию о состоянии комнаты на контроллер, в связи с чем система при надобности вновь корректирует температуру, тем самым поддерживая в помещении оптимальный климат. Эта программа

заложена в проекте, написанном на FBD. Именно она содержит в себе всевозможный функционал системы «умного дома». Фрагмент кода на языке SWI Prolog, представленный выше, существует для облегчения задач конфигурации системы для конкретного пользователя. Основная идея состоит в том, что код на прологе активирует/деактивирует готовые функциональные блоки. Таким образом, пользователь, не имея представления о внутренней структуре системы, может произвести конфигурацию системы просто выбрав нужные блоки и указав их базовую конфигурацию, с помощью дружелюбного и понятного языка.

Рассмотрим это на примере. В квартире есть три комнаты. В каждой комнате по одной лампе освещения – LED1, LED2 и LED3. На прологе пишется сценарий автоматического управления:

```
light('Off'):
    presence('No_One').
light('On'):-
    presence('Someone').
```

Данный код реализует следующую логику управления освещением: свет включен, если кто-то есть в комнате. При трансляции из SWI Prolog в FBD для каждой лампы будет создан функциональный блок DigitalOutput. И к этому блоку будет подключен блок, отвечающий за датчики движения в соответствующей комнате. Следовательно, при срабатывании датчика движения, система будет считать, что кто-то появился в комнате и активирует подключенный к нему блок, отвечающий за лампу. Тем самым мы добьемся желаемого результата.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Братко И.* Алгоритмы искусственного интеллекта на языке Prolog. 3-е изд. Пер. с англ. М. : Изд. дом «Вильямс», 2001. 640 с.
2. *Гаврилов А.В.* Искусственный Домовой: Искусственный интеллект и принятие решений. М.: Спектр-ъ: Т. 1. С. 77–89.

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫЙ ДОМ»

В.И. Абдрашитова, студентка каф. ОСУ НИ ТПУ

Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. ОСУ, к.т.н.

г. Томск, НИ ТПУ, venera401@gmail.com

Годом рождения «умного дома» в том виде, каким мы его знаем сегодня, можно считать 1978 г. [1]. В настоящее время существует большое количество различных систем «Умный дом», отличающихся по своему назначению, а значит, и по сложности и составу системы.

Целью внедрения подобных систем является тепло- и энергосбережение, повышение комфорта жизни и обеспечение безопасности жилища [2]. Система «Умный дом» является совокупностью подсистем, которые в свою очередь могут состоять из своих подсистем (компонентов). Рассматриваемый состав системы «Умный дом» представлен на рис. 1.



Рис. 1. Состав системы «Умный дом»

Система «Умный дом» представляет собой объект информатизации, подверженный угрозам информационной безопасности [3].

В 2014 г. компания AV-TEST [4] провела тестирование семи систем «Умный дом», в результате которого выяснила, что четыре из них имеют серьезные проблемы с безопасностью [5]. Несмотря на то, что данный тест охватывает лишь семь систем, из полученных результатов можно сделать вывод, что проблема информационной безопасности «умного дома» является актуальной.

Угрозы информационной безопасности системы зависят от методов построения системы, используемых технологий и обрабатываемых информационных потоков [6]. В силу того, что технология «Умный дом» не имеет единой методологии для построения системы, оценка и обеспечение информационной безопасности являются сложно выполняемыми, так как требуется индивидуальный подход к каждой системе.

Объектно-ориентированный подход. Для осуществления единого метода оценки и обеспечения информационной безопасности предложено использовать объектно-ориентированный подход для моделирования системы «Умный дом». Полученная диаграмма классов представлена на рис. 2.

Предложенное решение позволяет описать систему «Умный дом» любой сложности и состава функций. Предполагается, что всего в системе пять видов подсистем, которые были обозначены на рис. 1. Каждая подсистема имеет свои компоненты, которые зависят от типа применяемой системы «Умный дом». Компоненты отвечают за работу с объектами управления, а у объекта обязательно указан тип подсистемы.

мы. Все объекты управления в «умном доме» имеют датчик для считывания необходимых данных (здесь он назван идентификатором) и исполнительный механизм (здесь он назван активатором), выполняющий какое-либо действие. Показатель идентификатора и действие активатора непосредственно влияют на состояние объекта и соответственно подсистем, а значит, и на состояние информационной безопасности всей системы «Умный дом». Для определения угрозы безопасности и оценки уровня угрозы важно знать, к какому типу подсистемы относится объект, и не нужно знать тип компонента подсистемы. Это позволяет обойти проблему с различием состава и функций «умных домов».



Рис. 2. Диаграмма классов

Закключение. В результате проделанной работы была предложена методология представления системы «Умный дом» на базе объектно-ориентированного подхода, которая позволяет описывать любые «умные дома» в независимости от их сложности и вида. Предложенный подход к описанию системы «Умный дом», выявленные слабые места системы и список наиболее вероятных угроз информационной безопасности, которые могут в ней возникнуть [7], представляют возможным унифицированный подход для нахождения угроз информационной безопасности и оценки уровня данных угроз в зависимости от типа

подсистем, к которым относятся управляемые объекты, подверженные угрозам.

ЛИТЕРАТУРА

1. *История «Умного дома»* [Электронный ресурс]. Портал автоматизации зданий. URL: <http://hosm.ru/info/history.html> (дата обращения: 02.10.2015).
2. *Гаврилов А.В.* Искусственный домовой // Искусственный интеллект и принятие решений. 2012. 02/2012. С. 77–89.
3. *Защита информации. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию: ГОСТ Р 51275-2006.* Введ. 2008.02.01. М.: Стандартинформ, 2007. 8 с.
4. *The Independent IT-Security Institute AV-TEST* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.av-test.org/en/> (дата обращения: 10.02.2016).
5. *Test: Smart Home Kits Leave the Door Wide Open – for Everyone* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.av-test.org/en/news/news-single-view/test-smart-home-kits-leave-the-door-wide-open-for-everyone/> (дата обращения: 10.02.2016).
6. *Малыш В.Н., Букреев Д.С.* Анализ угроз информационной безопасности системы «умный дом» // Труды междунар. симпозиума «Надежность и качество». 2012. Т. 1.
7. *Абдрашитова В.И.* Угрозы информационной безопасности технологии «умный дом» // Доклады XXI Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР–2016», Томск, 25–27 мая 2016 г.

УГРОЗЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫЙ ДОМ»

В.И. Абдрашитова, студентка каф. ОСУ НИ ТПУ,

Д.И. Хабибулин, аспирант каф. КСУП ТУСУР

Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. ОСУ, к.т.н.

г. Томск, НИ ТПУ, venera401@gmail.com

В настоящее время существует большое количество различных систем «Умный дом». Системы могут отличаться по своему назначению, и в большинстве случаев они отличаются по составу системы. Также система «Умный дом» является объектом информатизации, подверженным угрозам информационной безопасности [1]. Оценка и обеспечение информационной безопасности «умного дома» являются сложными задачами, так как требуют индивидуального подхода к каждой системе. В данной работе предлагается использование классификации угроз информационной безопасности общего вида применительно технологии «Умный дом» для дальнейшего применения в создании системы информационной безопасности «умных домов» независимо [2].

Угрозы информационной безопасности. Для описания классификации угроз информационной безопасности технологии «Умный дом» используются наиболее вероятные угрозы, уязвимости, возможные последствия [3] и критерии анализа угроз [4]. Было выделено два критерия для анализа угроз: источник угрозы и уязвимости безопасности информации. Критерии делятся на категории и подкатегории. Приведем пример некоторых из них:

1. Источник угрозы.
 - a. Антропогенные источники:
 - Внешние (I.A.1 – I.A.6):
 - криминальные структуры, потенциальные преступники, хакеры и др.
 - Внутренние (I.B.1 – I.B.4):
 - основной персонал, вспомогательный персонал и др.
 - b. Техногенные источники:
 - Внешние (II.A.1 – II.A.3):
 - средства связи, сети инженерных коммуникации и др.
 - Внутренние (II.B.1 – II.B.4):
 - некачественные технические средства обработки информации, некачественные программные средства обработки информации и др.
 - c. Стихийные источники (III.A.1 – III.A.7):
 - пожары, землетрясения, наводнения, ураганы и др.
2. Уязвимости безопасности информации:
 - Объективные (A.I – A.IV):
 - сопутствующие техническим средствам излучения, определяемые особенностями элементов, определяемые особенностями защищаемого объекта и др.
 - Субъективные (B.I, B.II):
 - ошибки и нарушения.
 - Случайные (C.I, C.II):
 - сбои, отказы и повреждения.

Наиболее вероятные угрозы информационной безопасности системы «Умный дом» представлены в таблице.

Заключение. В результате проделанной работы была предложена классификация угроз информационной безопасности системы «Умный дом». Применение данной классификации угроз и единой методологии описания системы «Умный дом» [2] позволит создать систему информационной безопасности «умных домов» независимо от их назначения и состава.

Вероятные угрозы информационной безопасности системы «умный дом»

№	Угроза (тип атаки)	Источник угрозы	Уязвимость	Уязвимости безопасности информации	Возможные последствия
1	Хакерские атаки на центральный сервер	I.A.1, I.A.2, I.A.3, I.A.4, I.A.5, I.A.6, ...	Подключение сети «умного дома» к Интернет. Отсутствие/неэффективность механизмов защиты периметра сети	A.II.b, B.II.c, B.II.d C.I.a, C.I.c, ...	Нарушение работы/выход из строя центрального сервера, следовательно, и всей системы. Нарушение конфиденциальности, целостности и доступности (КИД) информации
2	Влияние вирусных и троянских программ на работу системы	II.B.1, II.B.2, II.B.3, ...	Подключение сети «умного дома» к Интернет. Отсутствие/неэффективность механизмов защиты периметра сети	A.II.b, B.I.a, B.II.c C.I.a, C.I.c, ...	Сбои в ПО системы, следовательно, нарушение работы либо вывод из строя аппаратуры системы. Нарушение КИД информации, находящейся внутри сети
3	Перехват информации, передаваемой по проводным и беспроводным каналам связи	I.A.1, I.A.2, I.A.3, I.A.4, I.A.5, I.A.6, I.B.2, I.B.3, ...	Возможность доступа злоумышленника к проводным каналам или к зоне устойчивого перехвата радиосигналов сети. Отсутствие / неэффективность механизмов защиты трафика	A.I.a, A.I.b A.II.a, A.IV.b, B.II.a, B.II.c, C.I.a, C.II.b, ...	Нарушение конфиденциальности информации передаваемой по каналу. Возможен захват управления системой
...					

ЛИТЕРАТУРА

1. *Защита информации*. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию: ГОСТ Р 51275–2006. Введ. 2008.02.01. М.: Стандартинформ, 2007. 8 с.

2. *Абдрашитова В.И.* Объектно-ориентированный подход к моделированию системы информационной безопасности технологии «Умный дом» // Доклады междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР–2016», Томск, 25–27 мая 2016 г.

3. Снегуров А.В., Ткаченко Е.А., Кравченко А.Д. Риски информационной безопасности систем, построенных по технологии «Умный дом» // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2011. №3(52). Т. 4. С. 30–34.

4. Вихорев С.В. Классификация угроз информационной безопасности [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.cnews.ru/reviews/free/oldcom/security/elvis_class.shtml (дата обращения: 1.02.2016).

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ СУДНА

П.А. Беляева, студентка каф. КСУП

*Научный руководитель Г.Н. Решетникова, доцент каф. ПМ ТГУ, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР*

Одним из главных элементов в теории управления является задача слежения. Такие задачи возникают при переходе из одного технологического процесса в другой, управлении подвижными объектами для маневрирования. Единственным способом решения таких задач является имитационное моделирование, при котором возникает необходимость в численных методах.

В качестве модели объекта, для которого будет реализовано имитационное моделирование, выступает линеаризованная модель движения судна при изменении курса.

Линеаризованная модель движения судна при изменении курса записана в виде дифференциального уравнения $\dot{x}(t) = \bar{A}x(t) + \bar{B}u(t) + \bar{F}q(t)$, $x(t_0) = x_0$, где компоненты векторов состояния $x(k) = (\beta, \omega, v, \psi)^T$ и управления $u(k) = (u_1(k) = \delta, u_2(k))^T$ имеют следующий смысл (рис. 1): β – отклонение угла дрейфа (рад); ω – отклонение угловой скорости дрейфа (рад/с); v – отклонение скорости движения (м/с); ψ – отклонение угла курса (рад); $u_1 = \delta$ – отклонение угла перекаладки руля (рад); u_2 – отклонение режима работы главного двигателя.

Целью управления является переход судна на курс $\psi_Z = -0,2$ рад, т.е. достижение объектом к окончанию времени моделирования заданного состояния $x_z = (0; 0; 0; -0,2)^T$. Также проверка стабильности системы при заданных ограничениях и возмущающих воз-

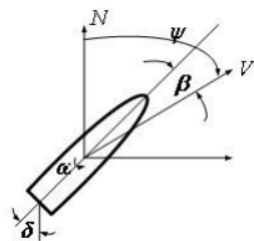


Рис. 1. Модель судна

действиях.

Выполнение моделирования системы управления осуществлялось путём постепенного добавления и усложнения используемых методов.

Основная часть работы содержит описание методики моделирования системы управления, результаты синтезированной системы, представленные в виде графиков, которые отображают: управляющие воздействия, векторы состояния и их оценки, неизвестные параметры и их оценки. Некоторые из них приведены ниже (рис. 2, 3).

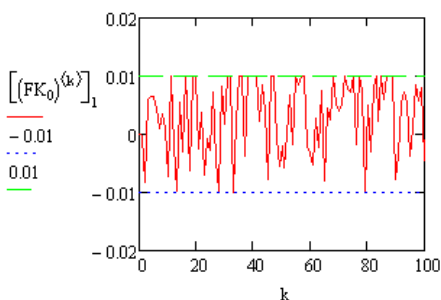


Рис. 2. График, характеризующий управление отклонением режима работы главного двигателя

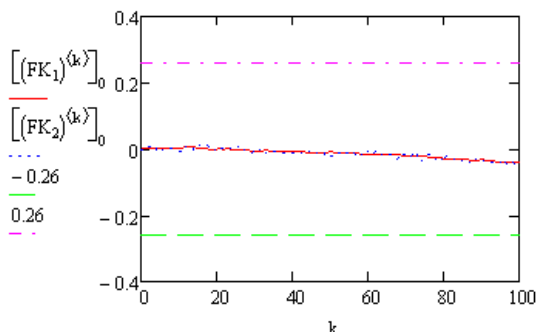


Рис. 3. График, характеризующий отклонение угла дрейфа и его оценку

В результате синтеза системы управления судном при изменении курса при полном измерении по оценкам состояния полученные переходные процессы и управляющие воздействия полностью удовлетворяют накладываемым на них ограничениям безопасного отклонения. Найден минимальный набор датчиков, который осуществляет качественное функционирование системы. Спроектирована адаптивная система управления движением судна при полном и неполном измерениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Решетникова Г.Н. Моделирование систем: учеб. пособие. 2-е изд. Томск: ТУСУР, 2007. 441 с.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМ СВЕТОДИОДНЫМ ТАБЛО

П.А. Беляева, магистрант каф. КСУП

*Научный руководитель А.А. Изюмов, инженер каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, anton.izyumov@gmail.com*

Светодиодные бегущие строки представляют собой электронные табло, которые способны отображать графическую и текстовую информацию.

В процессе работы исследована предметная область – системы управления электронным светодиодным табло. Выявлен ряд аналогов, которые используются в различных сферах жизни человека. Подробный анализ приведен в [1–3], согласно которому можно выделить следующие области применения: спортивные экраны, табло для аэропортов, табло для медицинских центров, рекламные табло. Обзор аналогов показал, что предлагаемая к разработке система «Аварийное спасибо», подходит для бытовых целей, проста в обслуживании, а также её стоимость ниже, чем у существующих систем.

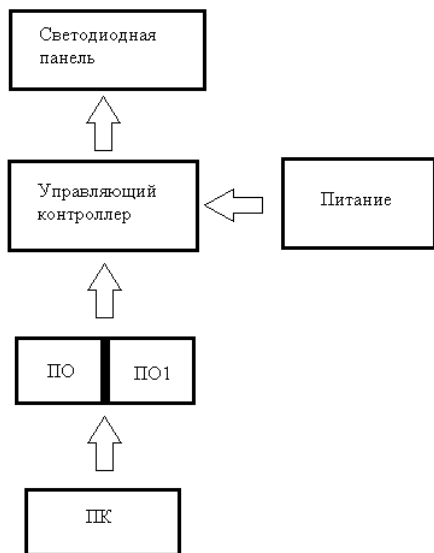
Основными функциями проектируемой системы являются:

- реакция на дистанционный запуск при помощи функциональной кнопки;
- отображение на светодиодной панели заложенных программой слов, символов, графики;
- осуществление передачи информации между светодиодной строкой и персональным компьютером с помощью проводных технологий;
- осуществление передачи информации между светодиодной строкой и персональным компьютером при помощи флэш-носителей.

Система содержит полноцветную модульную панель, размера 320×160 мм, блок питания, контроллер управления STM32F4291-DISCOVERY, а также используется программное обеспечение Keil uVision5 (ПО) и LedshowTW2015 (ПО1), с помощью которого разработан нужный контент. Модель системы управления представлена на рис. 1.

Передача программного обеспечения на контроллер производится с помощью miniUSB. Управляющий контроллер подключен к питанию (около 3 В) и также связан со светодиодным модулем, на который передается информация. Подключение светодиодного табло к компьютеру (ПК) производится по протоколу RS-232 (COM-порт).

Если все компоненты подключены правильно и система не имеет конфликтов, то на светодиодной панели появится передаваемая информация.



Проведен анализ структуры систем управления. Подобрана подходящая аппаратная и программная часть. Проводились экспериментальные исследования для апробации надежной работы собранного оборудования (рис. 1).

Рис. 1. Модель системы управления

ЛИТЕРАТУРА

1. Крылов В., Никуличев М. Screens журнал. Светодиодные экраны в спорте [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.screens.ru/ru/2012/5.html (дата обращения: 07.03.2016).
2. Компания «Дисплейные Системы». Комплексная автоматизированная информационная система «Аэропорт» для табло в аэропортах [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.displaysystems.ru/ru/integrated-solutions/aeroport (дата обращения: 07.03.2016).
3. Компания «Дисплейные Системы». Медицинский центр [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.displaysystems.ru/ru/integrated-solutions/meditsinskij-tsentr (дата обращения: 07.03.2016).

МОДЕЛИРОВАНИЕ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОДОЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ САМОЛЕТА

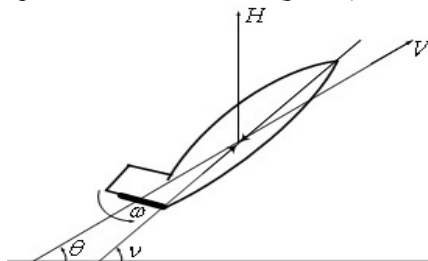
Д.В. Бударагин, магистрант каф. КСУП

Научный руководитель Г.Н. Решетникова, доцент каф. ПМ ТГУ, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, budaragindenis@mail.ru

Имитационное моделирование – наиболее мощный и универсальный метод исследования и оценки эффективности систем, поведение которых зависит от случайных факторов. С имитирующим объектом проводят эксперименты (не прибегая к экспериментам на реальном объекте) и в результате получают информацию об изучаемом объекте [1].

Моделирование осуществляется для математической модели, описывающей линеаризованную модель продольного движения самолёта относительно установившегося горизонтального полёта (рис. 1).

Рис. 1. Описание модели продольного движения самолета, где ν – угол тангажа, θ – угол наклона траектории к горизонту, ω – угловая скорость, H – высота полёта, V – скорость полёта



Дискретизация модели объекта определяется уравнением

$$x(k+1) = A(k)x(k) + B(k)u(k) + F(k)q(k), \quad x(0) = x_0,$$

где $A = I_5 + \Delta t \bar{A}$, $B = \Delta t \bar{B}$, $F = \sqrt{\Delta t} \bar{F}$, $q(k)$ – последовательность гауссовских шумов с нулевым средним и единичной дисперсией; дискрет k соответствует моменту времени $t_k = t_0 + k \Delta t$; $\Delta t = 0,1$; $k = \overline{0, N}$.

Синтез управляющих воздействий осуществляется на основе минимизации математического ожидания классического квадратичного функционала

$$J(t_0, T) = \frac{1}{2} M \left\{ \int_{t_0}^T \left[(x(t) - x_z(t))^T C(x(t) - x_z(t)) + u^T(t) D u(t) \right] dt \right\}$$

и имеет вид

$$u(k) = -D_d^{-1} B^T S(x(k) - x_z(t_k)),$$

где C , D – весовые матрицы функционала, $D_d = \Delta t D$, S – решение уравнения Риккати, которое можно представить в виде

$$\begin{cases} S(i+1) = A^T(i) + S(i)A - S(i)B D_d^{-1} B^T S(i) - S(i) + C_d, \\ S(0) = 0. \end{cases}$$

Целью управления является удержание системы в окрестности нулевого состояния.

Оценка состояния строится по результатам текущих измерений с помощью фильтра Калмана.

Путём моделирования было получено, что нормальное функционирование системы управления достигается при наличии любых трёх измерительных датчиков, т.е. при выходе из строя любых двух сенсоров модель объекта будет удовлетворять заданным условиям безопасности полёта.

На графиках приведены управляющие воздействия, переходные процессы и их оценки, полученные при неполном измерении, заданном матрицей (рис. 2).

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

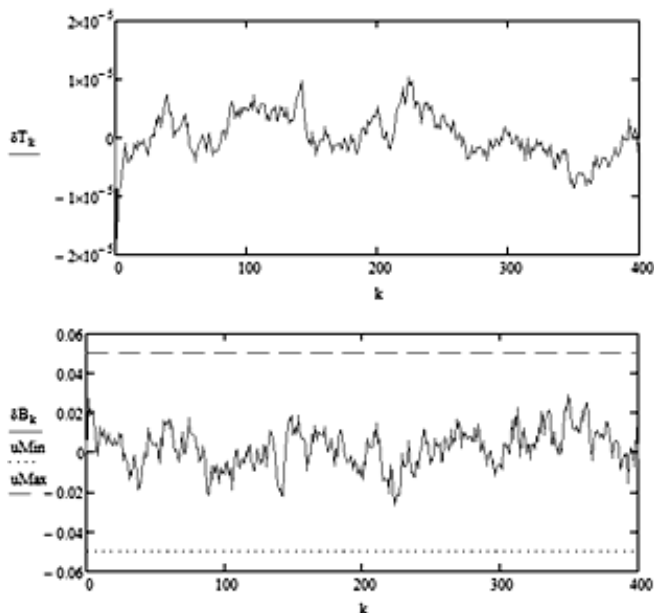


Рис. 2. Графики управляющих воздействий при неполном измерении, где δ_T – величина, задающая управление тягой двигателя, δ_B – величина, задающая управление уровнем отклонения руля высоты

Для иллюстрации нарушения нормального функционирования системы управления при выходе из строя хотя ещё одного любого измерительного датчика было выполнено моделирование при неполном измерении с матрицей:

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Закключение. В ходе работы были изучены и освоены на практике основные приёмы имитационного моделирования системы управления на примере математической модели продольного движения самолёта. Моделирование осуществлялось в системе MathCAD.

Получены следующие результаты:

1) осуществлён синтез управляющих воздействий на основе минимизации математического ожидания классического квадратичного функционала при заданных ограничениях;

2) проведено моделирование поведения управляемого объекта при полном и неполном измерении;

3) определен минимальный набор измерительных датчиков, обеспечивающих нормальное функционирование управляемого объекта;

4) проведено моделирование адаптивной системы управления для модели объекта при минимальном наборе измерительных датчиков.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Habrahabr* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/246307/> (дата обращения: 18.03.16).

РОБОТ-ПАРИКМАХЕР ДЛЯ ЛЮДЕЙ С АУТИЗМОМ

Д.В. Бударагин, М.Д. Джаныбеков, магистранты каф. РЭТЭМ

Научный руководитель В.П. Коцубинский, доцент каф. КСУП, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, budaragindenis@mail.ru

Хорошо известно, что люди с аутизмом испытывают сенсорные трудности [1]. Некоторые воспринимают прикосновения как боль, и именно эта проблема затрудняет стрижку. Человеку могут не нравиться прикосновения парикмахера во время расчесывания или мытья волос, у него также могут вызывать дискомфорт ощущения от ножниц или вибрации машинки.

Разработка робота-парикмахера позволит решить часть перечисленных проблем. Проектирование системы робота будет осуществляться на контроллере MyRIO-1900 компании National Instruments, изображенном на рис. 1.

Данный контроллер содержит:

- двухъядерный программируемый процессор ARM Cortex-A9 с тактовой частотой 667 МГц;

- кастомизируемую программируемую логическую интегральную схему (ПЛИС) Xilinx;

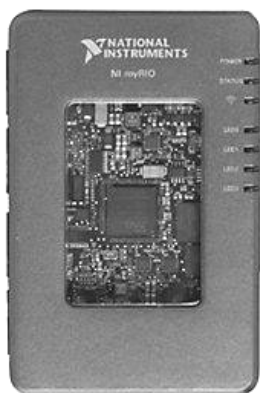
- программируемый чип Zynq7010, позволяющий в полную силу использовать возможности программного пакета LabVIEW.

Функциональная составляющая будет реализована в графической среде разработки LabView. LabVIEW содержит мощные многофунк-

циональные инструменты для проведения любых типов измерений и разработки любых приложений [3]. Обеспечивает гибкость объектно-ориентированного программирования, многопоточность и параллельность.

Функции разрабатываемой системы:

- Построение 3D-модели головы клиента с его текущей прической, причем можно будет посмотреть с разных сторон, как это будет выглядеть.
- Движения и манипуляция различными принадлежностями робота (захват волос и т.п.).
- Учет особенностей конфигурации черепа и черт лица, с целью подбора именно той прически, которая даст компромисс между желанием клиента и его физическими особенностями.



- Выбор качества исполнения стрижки (например, чтобы стриг очень точно и ровно, либо имитировал стрижку человеком-парикмахером – неровно, с погрешностями).

Рис. 1. Контроллер
National Instruments MyRIO-1900

Преимущества для человека с аутизмом:

- Снижение тактильного дискомфорта.
- Снижение зрительного дискомфорта, вызванного отражением ярких ламп освещения.
- Снижение шумовых эффектов (звуки фена, машинки для стрижки, разговоры окружающих людей).
- Увеличение скорости стрижки и экономия времени клиента.

Риски для клиента – возможность пораниться из-за ошибки в программном обеспечении [2].

Заключение. Разработка робота-парикмахера позволит снизить дискомфортные ощущения при посещении салонов людей с аутизмом.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Outfund.ru* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://outfund.ru/autizm-strijka-parikmaxerskaya> (дата обращения: 18.03.16).

2. *Russia.ni.com* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://russia.ni.com/labview> (дата обращения: 18.03.16).

ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ. МОДУЛЬ РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СКЛАДА

А.А. Буркова, студентка каф.ЭМИС

Научный руководитель Е.А. Шельмина, доцент, к.ф.-м.н.

г. Томск, ТУСУР, n.burkova@list.ru

Проведение процессов определения необходимых вариантов размещения различных товаров является той задачей, которая довольно часто встречается в торговле и системах материально-технического снабжения. Ее основная идея связана с тем, что требуется определить соответствующие оптимальные места для хранения товара.

В соответствии с теорией логистики количественные методы являются инструментами построения логистических моделей [1]. Предметная область «Количественные методы» обеспечивает наиболее полное и современное уточнение основ методологии научного управления (область сферы бизнеса, экономики, статистики, математики и других дисциплин в прагматичных попытках помочь менеджерам производить решения). Они связаны также с понятием «исследование операций», «математическая оптимизационная процедура». Можно сделать вывод, что использование этих инструментов обеспечивает оптимизационный подход в логистике.

Целью работы является разработка информационной системы для управления работой склада с активным товародвижением, автоматизации планирования доставки товаров, а также для расчета и определения ресурсов, которых либо слишком много, либо не хватает. Данная система разделена на пять основных частей:

1. Определение параметров различных зон склада.
2. Расчет потребностей в ресурсе.
3. Разработка организационной структуры управления складом.
4. Разработка мероприятий по повышению эффективности функционирования склада.
5. Оценка экономического результата внедрения разработанных мероприятий.

Организационная структура должна соответствовать стратегическим целям и задачам, стоящим перед предприятием. Традиционно персонал делится на три уровня: топ-менеджмент, персонал среднего и низшего управления. Исходя из этого, будут определены состав и описание каждого уровня. Кроме того, структуру управления складом можно разделить на три уровня (управленческий, организационный,

исполнительский). Будут определены задачи каждого из вышеперечисленных уровней.

Важнейшей составляющей повышения эффективности работы склада является совершенствование текущих бизнес-процессов, их оптимизация, при необходимости – реорганизация имеющихся структур и автоматизация. Под автоматизацией складского хозяйства подразумевается совокупность взаимоувязанных и согласованных процессов, методов и средств, обеспечивающих хранение, перемещение запасов и комплексный учет товарно-материальных ценностей. Автоматизированное управление технологическими процессами позволяет руководителям предприятий получать информацию о состоянии дел и оперативно корректировать его работу.

Концепцией данной работы является исследование методов определения места расположения склада на обслуживаемой территории. Задача размещения складов может формулироваться как поиск оптимального (или близкого к оптимальному) решения. Научой и практикой выработаны методы решения задач обоих видов:

1. Метод полного перебора.

Метод относится к сетевым методам. Задача выбора оптимального места расположения склада решается полным перебором и оценкой всех возможных вариантов размещения распределительных центров с помощью методов математического программирования [2].

2. Эвристические методы.

В основе данных методов лежит человеческий опыт и интуиция. Метод базируется на предварительном отказе от большого количества очевидно неприемлемых вариантов.

3. Метод определения центра тяжести системы распределения.

Метод основан на вычислении центра тяготения склада к определенным потребителям, то есть распределительный склад будет располагаться в определенной точке ближе к крупным покупателям.

4. Метод пробной точки.

Вводится понятие пробной точки отрезка. Пробной точкой называется любая точка отрезка, не принадлежащая его концам. Поиск оптимального места положения распределительного центра начинается с крайнего левого конца всего обслуживаемого участка.

Основу любой автоматизированной системы составляют ее информационные модели и средства их обработки, представленные в виде совокупности баз данных (БД) и расчетных программ. Поэтому эффективность автоматизированной системы во многом определяется свойствами используемых БД и редактора управляющих приложений. При выборе среды реализации сравнивают программные продукты и пользуются различными средствами разработки приложений. Объект-

но-ориентированное программирование – это метод программирования, в центре внимания которого находятся данные (т.е. объекты) и средства доступа к ним.

Приложение, с помощью которого определяются технологические параметры, необходимые для работы склада, реализовано на языке C++ с использованием БД SQLite. На данный момент создан программный модуль, реализующий расчет вводимых технологических параметров склада и сравнение полученных значений с требуемыми. Основой для приложения служит БД, в которой хранятся нормативы технологических параметров и информация по уже рассчитанным складам. Благодаря ей потребитель всегда будет знать, для какого склада были произведены расчеты, и сможет перевести все данные в MS Word. Изучены теоретические основы логистики и ее основных составляющих, исследована предметная область, составлен алгоритм решения задачи. Произведен анализ существующих на сегодняшний день программ, позволяющих оптимизировать хранение и транспортировку товаров, выявлены их преимущества и недостатки.

Демонстрация работы программы представлена на рис. 1.

The screenshot displays a software interface for warehouse management. It is divided into two main sections: 'Требуемые характеристики технологических зон' (Required characteristics of technological zones) and 'Требуемые характеристики нормативов' (Required characteristics of standards).

Требуемые характеристики технологических зон (Required characteristics of technological zones):

Параметр	Единица	Зоны склада	Всего
Ворота	шт	4	22
Емкость	м3	350.21	6810.21
Площадь	м2	493.14	4913.25

Требуемые характеристики нормативов (Required characteristics of standards):

Параметр	Единица	Зоны склада	Всего
Ворота	шт	14	31
Емкость	м3	368.64	6372.64
Площадь	м2	511.57	4608.96

At the bottom of the interface, there are two buttons: 'Рассчитать параметры' (Calculate parameters) and 'Экспортировать данные' (Export data).

Рис. 1. Демонстрация работы программы

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаджинский А.М. Логистика: учебник для бакалавров. М., 2013. 420 с.
2. Таран С.А. Как организовать склад: Практические рекомендации профессионала. М., 2006. 160 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ ФУНКЦИЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА МАТЕРИАЛЬНО ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА

Е. Чоу, К.В. Шайхалова, студенты каф. КСУП

Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП

г. Томск, ТУСУР, lena.chou@mail.ru

Проект ГПО КСУП-1505 «Автоматизация рабочего места материально ответственного лица»

Разработанная система «АРМ материально ответственного лица» обеспечивает повышение эффективности работы материально ответственного лица. АРМ представляет собой веб-приложение, содержащие базу данных и клиентское приложение. До настоящего момента вся информация, обрабатываемая материально ответственным лицом, хранилась в документах MS Excel и все документы заполнялись вручную. Разработка АРМ позволила систематизировать обрабатываемую информацию, хранить ее в одном месте и проводить разнообразную обработку. Например, нет необходимости вести поиск материальных объектов по документам самостоятельно, система позволяет формировать и выполнять запросы к базе данных и выводить результаты запросов (требуемую информацию) о материальных ценностях на экран, в сформированные документы формата MS Excel. Система содержит необходимые шаблоны документов, в которых некоторые поля являются статическими (заполняются один раз в год), а другие – динамическими, заполнение которых происходит в процессе выполнения запроса к базе данных.

При компьютерной обработке информации упорядоченные каким-либо образом данные принято хранить в базах данных – особых файлах, использование которых вместе со специальными программными средствами позволяет пользователю как просматривать необходимую информацию, так и, по мере необходимости, манипулировать ею, например: добавлять, изменять, копировать, удалять, сортировать и т.д.

Разрабатываемое АРМ материально ответственного лица выполняет разнообразные функции. Одной из самых важных является функция добавления информации о материальных ценностях в базу данных. Для ее реализации разработан алгоритм, позволяющий вносить вручную информацию о материальных ценностях в базу данных. Для добавления информации пользователю необходимо в специальных формах ввести параметры об объектах. В результате выполнения запроса они автоматически добавляются в существующую базу данных.

В дальнейшем планируется добавить в этот алгоритм возможность ввода данных автоматически, т.е. загрузка данных с внешних документов.

Данная функция обеспечивает упрощение добавления информации о типах объектов, их названии, аудитории, в котором находится какой-либо инвентарь, об ответственных за объекты, местонахождение, количество объектов и т.д. Большое внимание уделяется приданию максимальной дружелюбности пользовательскому интерфейсу для обеспечения простоты использования АРМ.

Другой важной функцией АРМ является функция поиска необходимой информации и формирования необходимых отчетов. При запросе бухгалтерии информации о материальных ценностях материально ответственному лицу необходимо было поднимать все документы MS Excel, делать выборку вручную и формировать новый документ MS Excel. Разрабатываемая система позволяет упростить эту хлопотную работу. Разработан алгоритм-конструктор запроса к базе данных. Благодаря данному алгоритму при запросе достаточно ввести нужную информацию, отметить необходимые поля для поиска. Система производит формирование запроса и его выполнения. Клиент отправляет запрос на сервер и получает необходимый результат. При создании первого прототипа системы функция запроса требовала введения типа объекта и всех его полей, на сегодняшний день эта функция работает по-иному. Так как у каждого типа объекта имеются собственные поля, появилась необходимость для начала вызывать окно, где необходимо выбрать тип объекта, а потом уже его полей. Также было продумано выполнение запроса сразу с несколькими типами, и появилась возможность запросить информацию сразу о всех типах объекта. Как и предполагалось, запрос и результаты его работы можно вывести на экран, в документ MS Excel и выгрузить в отчетные документы.

При необходимости предоставить отчетные документы бухгалтерии теперь нет необходимости формировать их вручную. После запроса информации о материальных объектах формируется отчетный документ. Как было указано ранее, система хранит шаблоны документов.

Для заполнения шаблонов документов, необходимых материально ответственному лицу, существует также функция заполнения стандартных (статических) полей документов. Все значения хранятся в базе данных. Также было продумано добавление нового значения стандартного поля при необходимости, для этого была создана функция заполнения справочников.

Разрабатываемая система может являться полезной не только для нашей кафедры, но и для многих других организаций, предприятий и учреждений.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Материалы сайта фирмы 1С [Электронный ресурс]. URL: <http://1c.ru/> (дата обращения: 10.10.2015).*
2. *Материалы сайта Business Software Laboratory [Электронный ресурс]. URL: www.bsoftlab.net (дата обращения: 10.10.2015).*
3. *Леоненков А. Самоучитель UML. СПб.: БХВ-Петербург, 2001. 304 с.*
4. *Учебник по PHP 4: матер. сайта [Электронный ресурс]. URL: www.softtime.ru/bookphp/gll_1.php?id_position=6 (дата обращения: 14.10.2015).*

УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ С СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА

К.П. Гладкая, В.А. Половинкина, студентки каф. КСУП

Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, каф. КСУП, ksushagladkaja@gmail.com

Проект ГПО КСУП-1301 «Интерактивная визитная карта»

Понятие «современный мир» может включать в себя множество составляющих: наука, искусство, культура, экономика, технологии и др. Изучая эволюцию общества, остается только удивляться сегодняшнему уровню развития цивилизации. Сегодня невозможно обойтись без технологических разработок, и понятие «современный мир» все чаще ассоциируется с применением научно-технологических инноваций. Инновационные технологии являются одной из важных составляющих современной жизни. Человек не может обойтись без телевизора, компьютера, телефона и любой другой техники. В настоящее время мода на «Умные дома» захлестнула весь Интернет, каждый нынче хочет сделать лампочку, которая умеет выключаться через Интернет, или кондиционер, который сможет включаться каждый день в одно и то же время. Система «Умный дом» позволяет решать достаточно большой спектр задач:

- контроль, настройка и управление освещением;
- управление водоснабжением;
- управление климатом и системой вентиляции;
- централизованный контроль за системой мультимедиа (аудио, видео, TV);
- управление системой видеонаблюдения;
- управление и регулярное наблюдение за системой охранно-пожарной сигнализации;
- определение возможности аварийной ситуации и осуществление контроля за всей системой;

- контролирование и управление электрическими приводами;
- полная автоматизация инженерной системой посредством датчиков и сенсорных панелей.

На кафедре КСУП ведется подготовка специалистов по двум направлениям: «Управление в технических системах» и «Информатика и вычислительная техника». Выпускники направления «Управление в технических системах» становятся квалифицированными специалистами во многих сферах, где они могут применить полученные знания, такие как робототехника, реинжиниринг бизнес-процессов и многое другое. Одной из сфер применения полученных знаний является система «Умный дом». Поэтому при обучении студентов используется выполнение лабораторных работ по системам автоматизации зданий. На кафедре имеется макет, который управляет задвижкой. Данный макет может являться одной из составляющих системы «Умный дом», отвечающий за водоснабжение или вентиляцию. Макет может быть не только частью системы, но и применяться как отдельная система, установленная дома, на даче или производстве. Одной из главных частей установки является микроконтроллер. Необходимо подобрать наиболее подходящий, современный и многофункциональный микроконтроллер, который удовлетворял бы всем требованиям

Целью проекта является разработка лабораторного стенда «Управление системы водоснабжения с сотового телефона». Необходимо провести обзор автоматизированных систем управления, отвечающих за жизнеобеспечение в помещении. Разработать систему «Управление системы водоснабжения с сотового телефона», определить ее функции и требования. Система будет состоять из объекта управления и устройства управления. Прежде чем приступить к работе с макетом, необходимо подобрать оборудование, в частности выбрать управляющий механизм, подобрать ПЛК, который может обеспечить многофункциональность системы. Для этого был проведен анализ ПЛК различных моделей и выбор используемого по следующим критериям:

- наличие GSM/GPRS модуля,
- габариты,
- объем оперативной памяти,
- наличие LCD-дисплея,
- доступная цена,
- процессор.

Результаты анализа различных моделей программируемых логических контроллеров приведены в таблице.

Результаты анализа различных моделей ПЛК

	ОВЕН ПЛК 73	ОВЕН ПЛК 100	xMessenger EXM6	xMessenger EXM8
Наличие GSM / GPRS-модуля	Нет	Нет	Да/Нет	Да/Да
Габариты, мм	129×160×50±1	35×105×45±1	95×90×68±1	95×90×68±1
Объем опера- тивной памяти	10 Кб	8 Мб	30 Мб	64 Мб
Наличие LCD-дисплея	Да	Нет	Нет	Да
Цена, руб.	13 000	12 800	16 600	18 000
Процессор	50 МГц на базе ядра ARM7	200 МГц на базе ядра ARM9	200 МГц на базе ядра ARM9	200 МГц на базе ядра ARM9

Проанализировав таблицу, можно сделать вывод, что для макета «Управление системы водоснабжения с сотового телефона» наиболее подходящим программируемым логическим контроллером является GSM-контроллер xMessenger EXM8 (EXM-8AC-R-HMI), так как он обладает необходимыми характеристиками: имеется LCD-дисплей, а также GSM/GPRS модули.



Рис. 1. EXM-8AC-R-HMI

Наглядное изображение xMessenger EXM8 приведено на рис. 1.

На данный момент уже проведен обзор автоматизированных систем управления, отвечающих за жизнеобеспечение в помещении, подобрано необходимое оборудование для макета «Управление системы водоснабжения с сотового телефона». В дальнейшем планируется работа по определению функций и требований данной системы и описание среды программирования.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО ПОРТАЛА О ПРИЮТЕ ДЛЯ СОБАК «DOG HOUSE»

К.В. Гончарова, студентка каф. КСУП

*Научный руководитель Е.А. Потапова, ст. преподаватель каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, kseniyagoncharova582@gmail.com*

В России актуальна проблема бездомных животных, в том числе и собак. Численность их не уменьшается. Люди подвергаются нападению таких собак, особенно дети, пожилые люди и инвалиды-колясоч-

ники. Так, например, в Улан-Удэ в 2014 г. от собак пострадали три с половиной тысячи человек [1]. В Москве ежегодно до 30 тыс. человек становятся жертвами собак [2]. Также бездомные собаки представляют собой опасность для домашних животных, загрызая или заражая их инфекционными заболеваниями. Ежедневно бездомные собаки в Москве уничтожают 140 кошек [3]. Один из способов решения данной проблемы: отлов собак и помещение их в приюты с целью дальнейшей социализации и пристрой в семьи. В Томске есть неравнодушные люди, которые занимаются подобной деятельностью: «Содружество», «Зоозащита», «Добрые руки» и «Dog House».

Целью данной работы является создание информационного портала о деятельности томского приюта «Dog House».

Приют для собак «Dog House» принадлежит общественной благотворительной зоозащитной организации «БИМ» (Благотворительность и Милосердие). На сегодняшний день на территории приюта 17 просторных вольеров, в которых проживают 46 питомцев. Каждый из них с радостью встречает гостей и надеется найти среди них своего единственного, любимого хозяина [4]. У данного приюта имеется только группа в социальной сети «ВКонтакте», необходимо создать для них информационный портал, чтобы люди, не зарегистрированные в данной социальной сети, могли бы узнать о том, как можно стать хозяином питомца и сделать благотворительное пожертвование. Портал поможет привлечь больше людей, которые хотели бы заняться волонтерской деятельностью.

Информационный портал должен обладать удобным и интуитивно понятным дизайном, будет содержать следующие разделы:

1. Главная страница. В данном разделе будет находиться краткая информация о приюте, виджет группы «Dog House» «ВКонтакте», последние 3 обновления раздела «Новости».

2. О нас. В разделе будет располагаться информация об истории создания приюта, о его деятельности.

3. Новости. Раздел будет содержать новости приюта, о предстоящих мероприятиях, о жизни подопечных.

4. Собаки приюта. Раздел будет содержать фотографии, клички собак, история их поступления в приют.

5. Как помочь. Раздел будет содержать номер карты, на которую можно сделать пожертвование, расчетный счет. Также будет список медикаментов и продуктов, которые приют примет в дар.

6. Финансовая отчетность. Раздел будет содержать информацию о денежных поступлениях на карту и расчетный счет приюта.

7. Контакты. Раздел будет содержать контактный телефон одного из волонтеров приюта, ссылку на группу «ВКонтакте», ссылку на страницу одного из волонтеров «ВКонтакте».

Пользовательская часть сайта состоит из следующих основных блоков:

1. Шапка сайта, которая содержит небольшое изображение и текст, отражающие идею сайта. Одинаковая для всех страниц.
2. Блок навигации, который содержит в себе вышеперечисленные разделы в виде ссылок на них.
3. Блок основного содержания, в котором отображается информация раздела.
4. Подвал сайта, в котором находятся ссылки на группу «ВКонтакте», контактный телефон, разделы сайта.

Эти блоки формируются на портале средствами языка программирования PHP.

PHP является серверным языком, и потому вся обработка скриптов на этом языке производится на стороне сервера. В момент запроса браузера пользователя на скачивание страницы сервер (если он имеет поддержку PHP) получает команду на обработку PHP-сценариев (команду он получает основываясь на расширении самой страницы (.php)). После обработки сервер отдает на выходе заново построенную HTML-страницу без каких-либо намеков на код PHP [5].

Заключение. Разработка данного портала поможет привлечь внимание людей к проблеме бездомных животных в нашем городе. Также увеличится количество волонтеров, которые могут материально или иным способом помочь приюту. Ускорится социализация бывших бездомных собак из-за помощи волонтеров, которые будут регулярно выгуливать, играть, ухаживать за подопечными. Увеличится количество пристроенных животных в семьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Lenta.ru* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lenta.ru/articles/2015/03/13/animals/> (дата обращения: 20.03.2016).
2. *Версия* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://versia.ru/30-000-gorozhan-ezhegodno-stanovyatsya-zhertvami-napadenij-psov> (дата обращения: 20.03.2016).
3. *Центр правовой зоозащиты* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.animalsprotectiontribune.ru/tem6.html> (дата обращения: 20.03.16).
4. *Dog House* [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://vk.com/page-38503118_43841032 (дата обращения: 20.03.2016).
5. *Изучение PHP с нуля – пособие для новичков* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.eltisbook.ru/php/vvedenie-v-php.php> (дата обращения: 20.03.16).

МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА РЕГИОНАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА КЛИМАТА И СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

А.С. Гончаров, студент каф. ОСУ НИ ТПУ

*Научный руководитель В.П. Коцубинский, доцент каф. ОСУ
г. Томск, НИ ТПУ, asg19@tpu.ru*

Проект «Мобильная система регионального мониторинга климата и состояния окружающей среды для прогнозирования и предотвращения природных и техногенных чрезвычайных ситуаций» представляет собой глобальную информационную систему по сбору и обработке метеорологических данных, собранных посредством мобильного устройства (смартфона), на котором установлен специальный датчик для сбора данных о погоде, приложение, обрабатывающее эти данные, (идет в комплекте с датчиком) и специально спроектированный и созданный автором статьи агент к этому приложению, который отправляет данные в единый центр сбора информации.

Датчик представляет собой устройство, считывающее следующие характеристики о погоде: температуру, влажность, давление и скорость ветра. Например, можно использовать датчик Skywatch Windoo (<http://www.anemometer.ru/windoo.htm>), замеряющий данные параметры и имеющий совместимый интерфейс взаимодействия со смартфоном Mini Jack 3.5 либо Smart Geiger (<http://avtoprofi.ru/Smart-Geiger-detektor-radiatsii.html>), регистрирующий показатели гамма-излучения. Эти данные датчик отправляет на смартфон, где их обрабатывает специальная программа – выводит на экран значения погодных условий и записывает их в базу данных. Также в приложении предусмотрена функция построения графиков на основе произведенных измерений для визуализации динамики изменений климатических условий. После обработки и сохранения данных агент отправляет эти данные о погоде плюс координаты и время замера в единый центр сбора информации, который в свою очередь определяет регион, из которого пришло сообщение, и доставляет данные в ближайший Гидрометцентр этого региона к точке отправки данных, где уже происходят стандартные процедуры по прогнозу погодных условий.

Сущность проекта состоит в следующем: создать агента, архитектуру и алгоритмы информационной системы, способной делать периодические замеры погодных условий в городах, селах, на государственных дорогах и трассах во всех регионах. То есть привлекать к сотрудничеству государственные службы, служащие которых распространены географически повсеместно – МЧС, ДПС, Почта России. На дан-

ный момент большинство российских магистралей покрыто сотовой связью стандартов 4G/3G и GPRS. На смартфон, который использует службу данного приложения по сбору данных, периодически будет приходить sms-сообщение или просто оповещение в приложении, которое будет напоминать человеку сделать замер погодных условий. Также рассылку сообщений может инициировать госслужба, например, МЧС или Гидрометцентр, для получения срочных климатических данных в необходимом регионе. Инициировать сбор данных на устройстве также могут данные, выпадающие за пределы нормальных значений, например, повышенный фон радиации инициирует службе приложения провести замеры и отослать их в чрезвычайную службу. Человеку достаточно подключить датчик к смартфону, поместить смартфон на открытое пространство и нажать кнопку «Снять показания» в приложении. Далее весь процесс сбора, обработки и отправки данных автоматизирован и не требует участия данного человека.

Если вдруг в месте сбора данных не оказалось покрытия сотовой связи, то пакет с данными сохраняется в базе данных агента (при этом сохраняя время и координаты замера) и отправляется только тогда, когда появится возможность связаться с вышкой сотовой связи по стандарту передачи данных 4G/3G/GPRS. Также привлекать к сотрудничеству водителей автомобилей (добровольцев), которые периодически совершают поездки между городами и регионами и у которых есть возможность использовать датчик и приложение. Если проводить такие замеры в разных региональных участках и с периодичностью в несколько часов, то это существенно увеличивает точность и оперативность данных о погодных условиях региона и страны в целом.

Задачи, которые необходимо решить для построения данной информационной системы:

- 1) выбор базового смартфона и датчиков;
- 2) разработка алгоритма измерений на улице и в помещении, идентификация окружающей среды (помещение или наружное измерение);
- 3) разработка алгоритма инициализации замера;
- 4) разработка методов инициализации связи с центром устройств при критических уровнях замеров, в автоматическом режиме.
- 5) разработка стандарта передачи метеоданных или адаптация к уже существующим;
- 6) проектирование и разработка базы данных для хранения информации о замерах;
- 7) создание локального мобильного приложения (агента отправки данных) и интеграция интерфейса приложения с интерфейсом метеодатчика;

8) учет и хранение отложенных данных (снятых вне зоны покрытия сотовой сети);

9) массовое внедрение в состав мобильных устройств (работа с сервисами App Store и Google Play Store);

10) внедрение системы оперативного мониторинга в государственные службы – в МЧС и Росгидромет;

11) привлечение к сотрудничеству водителей-добровольцев, в частности – дальнобойщиков.

Точные и периодические методы прогнозирования региональных погодных условий на региональном и глобальном уровне имеют огромное значение для предотвращения и предупреждения чрезвычайных ситуаций, погодных катаклизмов и техногенных катастроф, вызванных непредсказуемыми климатическими условиями.

Стоимость технического обслуживания и эксплуатации такой системы не будет превышать 500 000 руб. в год. Но данные расходы позволят предотвратить миллионные ущербы, приведенные непредсказанными стихийными бедствиями. В Томской области насчитывается 23 метеостанции в крупных населенных пунктах, что оставляет огромные пространства без слежения за динамикой погодных условий. Если увеличить число стационарных метеостанций хотя бы в два раза – это повлечет за собой ежегодные издержки порядка 20 млн руб. в год. Использование же мобильных датчиков позволит измерять условия в различных точках региона, при этом используя издержки только на трафик отправки сообщений по сотовой сети. Пример: использование данной системы для более точного мониторинга динамики скорости ветра в Томской области могло предупредить чрезвычайные службы об опасности распространения пожаров в Хакасии, что позволило бы минимизировать ущерб.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СМЕСИТЕЛЬНЫМ БАКОМ

Н.А. Гумело, студент каф. КСУП

*Научный руководитель Г.Н. Решетникова, доцент каф. ПМ ТГУ, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, gumelo@mail.ru*

Имитационное моделирование используется для исследования и оценки эффективности систем, поведение которых зависит от воздействия случайных факторов. Можно имитировать поведение тех объектов, реальные эксперименты с которыми дороги, невозможны или опасны.

В данной работе были исследованы: методы моделирования сложных динамических систем управления, алгоритмы синтеза управляющих воздействий методами аналитического конструирования по квадратичным критериям качества, алгоритм построения оценок состояния модели объекта. В качестве модели объекта, для которого было реализовано имитационное моделирование, выбрана линеаризованная модель смесительного бака.

Описание исходной системы управления моделируемого объекта. Моделирование системы осуществлялось для математической модели, описывающей управление смесительным баком (рис. 1), заданной в виде

$$\dot{x}(t) = \bar{A}x(t) + \bar{B}u(t) + \bar{F}q(t), \quad x(t_0) = x_0,$$

где $\bar{A}$ – матрица динамических свойств модели; $\bar{B}$ – матрица влияния управляющих воздействий; $\bar{F}$ – матрица влияния внешних возмущений; $q(t)$ – последовательность гауссовских шумов с нулевым средним и единичной дисперсией.

Компоненты векторов состояния $x(t) = (x_1(t), x_2(t), x_3(t), x_4(t))^T$ и управления $u(t) = (u_1(t), u_2(t))^T$ модели объекта имеют следующий смысл: $x_1(t)$ – отклонение расхода жидкости ($\text{м}^3/\text{с}$); $x_2(t)$ – отклонение выходной концентрации ($\text{кмоль}/\text{м}^3$); $x_3(t), x_4(t)$ – переменные, моделирующие флуктуации линеаризованной модели (гауссовские коррелированные возмущения); $u_1(t)$ – отклонение расхода первого входного потока ($\text{м}^3/\text{с}$); $u_2(t)$ – отклонение расхода второго входного потока ($\text{м}^3/\text{с}$).

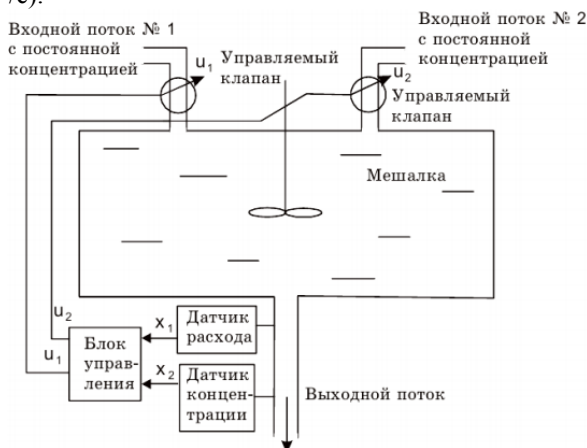


Рис. 1. Схема смесительного бака

Целью управления является удержание системы в окрестности нулевого состояния.

На максимальные отклонения компонент вектора управления наложены следующие ограничения: $|u_1(k)| \leq 1,74$, $|u_2(k)| \leq 0,58$.

Качество функционирования системы управления должно удовлетворять заданным требованиям, т.е. для компонент вектора состояния должны выполняться следующие ограничения: $|x_1 - x_{z1}| \leq 0,04 \text{ м}^3/\text{с}$; $|x_2 - x_{z2}| \leq 0,1 \text{ кмоль/с}$.

Результаты моделирования. Дискретизация модели осуществляется с помощью метода Эйлера. Управление $v(t)$ определяется из условия минимума математического ожидания функционала обобщенной работы:

$$J(t_k) = \frac{1}{2} M \left\{ \int_{t_k}^{t_k + l_p \Delta t} [(x^T(t) C x(t) + u^T(t) D_2 u(t) + v^T(t) D_1 v(t) + v_{on}^T D_1 v_{on}(t))] dt \right\}$$

и имеет вид

$$v(k) = -D_1^{-1} W_2(k),$$

где $W_2(k)$ определяется решением в обратном времени системы обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$\dot{W}_1(\tau) = -\bar{A}^T(\tau) W_1(\tau) - C x_M(\tau), \quad W_1(T) = 0;$$

$$\dot{W}_2(\tau) = -\bar{B}^T(\tau) W_1(\tau) - D_2 u_M(\tau), \quad W_2(T) = 0.$$

Так как все измерения вектора состояния осуществляются с погрешностью, то при формировании управляющих воздействий необходимо его оценивать. Для построения оптимальной оценки $\hat{x}(k)$ вектора состояния $x(k)$ используется рекуррентный алгоритм статической обработки типа фильтра Калмана, осуществляющий оценивание состояния по результатам текущих измерений $y(k)$. На рис. 2 представлен график, характеризующий изменение выходной концентрации и её оценки, с накладываемыми на нее ограничениями при полном измерении.

В результате проверки системы на выход из строя некоторых датчиков, имитируя аварийную ситуацию, было выявлено, что нормальная работа системы управления может выполняться при минимальном наборе измерительных датчиков, равном одному, т.е. при выходе из строя любого из двух датчиков система управления смесительным баком будет правильно функционировать. На рис. 3 представлен график, характеризующий изменение выходной концентрации и её оценки при неполном наборе датчиков.

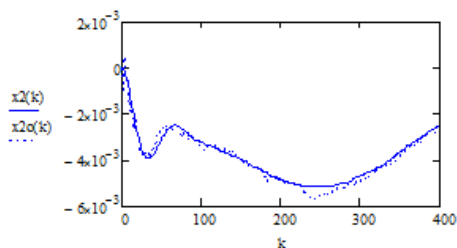


Рис. 2. График, характеризующий изменение выходной концентрации и её оценки

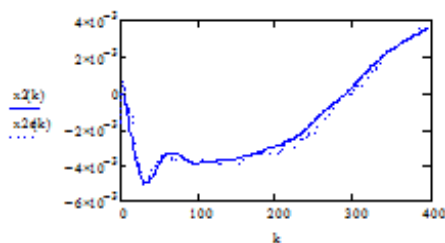


Рис. 3. График, характеризующий изменение выходной концентрации и её оценки при неполном наборе датчиков

Заключение. Полученные в результате синтеза переходные процессы и управляющие воздействия удовлетворяют заданным ограничениям на максимальные отклонения компонент векторов состояния и управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Решетникова Г.Н. Моделирование систем: учеб. пособие: 2-е изд. Томск: ТУСУР, 2007. 441 с.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОДОЛЬНОМ ДВИЖЕНИЕМ САМОЛЁТА

А.А. Карпеева, студентка каф. КСУП

*Научный руководитель Г.Н. Решетникова, доцент каф. ПМ ТГУ, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, nastya_karpeeva09@mail.ru*

Имитационное моделирование используется для исследования сложных систем в различных сферах деятельности, не прибегая к экспериментам на реальном объекте, тем самым способствует возможности исследовать систему в разнообразных условиях, включающих критические и аварийные. Такое моделирование поможет исследовать характеристики модели продольного движения самолета с наложенными ограничениями на управление и состояния объекта.

В данной работе были исследованы: методы моделирования сложных динамических систем управления, алгоритмы синтеза управ-

ляющих воздействий методами аналитического конструирования по квадратичным критериям качества, алгоритм построения оценок состояния модели объекта.

Описание модели продольного движения самолета. Линеаризованная модель продольного движения самолета относительно установившегося горизонтального полета имеет вид

$$\dot{x}(t) = \bar{A}x(t) + \bar{B}u(t) + \bar{F}q(t), \quad X(t_0),$$

где $\bar{A}$ – матрица динамических свойств модели; $\bar{B}$ – матрица влияния управляющих воздействий; $\bar{F}$ – матрица влияния внешних возмущений; $q(t)$ – последовательность гауссовских шумов с нулевым средним и единичной дисперсией.

Компоненты векторов состояния $x(t) = (v, \theta, w_z, H, V)^T$ и управления $u(t) = (\delta_e, \delta_T)$ имеют следующий смысл (рис. 1): v – отклонение угла тангажа (рад); θ – отклонение угла наклона траектории к горизонту (рад); w_z – отклонение угловой скорости (рад/с); H – отклонение высоты полета (м); V – отклонение скорости полета (м/с); δ_T – величина, характеризующая тягу двигателя; δ_e – угол отклонения руля высоты (рад).

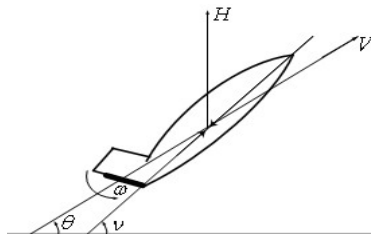


Рис. 1. Основные характеристики модели продольного движения самолета

Целью управления является удержание системы в окрестности нулевого состояния.

На максимальные отклонения компонент вектора управления наложены следующие ограничения: $|\delta_n| \leq 0,05$ рад; $|\delta_s| \leq 0,05$ рад.

Качество функционирования системы управления должно удовлетворять заданным требованиям, т.е. для компонент вектора состояния выполняются следующие ограничения:

$$|\theta| \leq 0,03 \text{ рад}; \quad |v| \leq 0,01 \text{ рад}; \quad |w_z| \leq 0,01 \text{ рад}; \quad |H| \leq 20 \text{ м}; \quad |V| \leq 2 \text{ м/с}.$$

Результаты моделирования. Дискретизация модели осуществляется с помощью метода Эйлера. Синтез управляющего воздействия осуществляется на основе минимизации математического ожидания локального квадратичного функционала:

$$J(k) = \frac{1}{2} M \left\{ (x(k+1) - x_z(t_k))^T C_1 (x(k) - x_z(t_k)) + u^T(k) D_1 u(k) \right\}$$

и имеет вид

$$u(k) = -(B^T(k)CB(k) + D)^{-1} B^T(k) CA(k) x(k).$$

Так как все измерения вектора состояния осуществляются с погрешностью, то при формировании управляющих воздействий необходимо его оценивать. Для построения оптимальной оценки $\hat{x}(k)$ вектора состояния $x(k)$ используется рекуррентный алгоритм статической обработки типа фильтра Калмана, осуществляющий оценивание состояния по результатам текущих измерений $y(k)$.

На рис. 2 представлен график, характеризующий отклонение угла тангажа и его оценки, с накладываемыми на него ограничениями при полном измерении.

В результате проверки системы на выход из строя некоторых датчиков, имитируя аварийную ситуацию, было выявлено, что сохранение качества функционирования системы будет выполняться при выходе из строя одного из датчиков, т.е. условия безопасности полета будут выполняться при любом наборе из четырех датчиков. На рис. 3 представлен график, характеризующий отклонение угла тангажа и его оценку при неполном наборе датчиков.

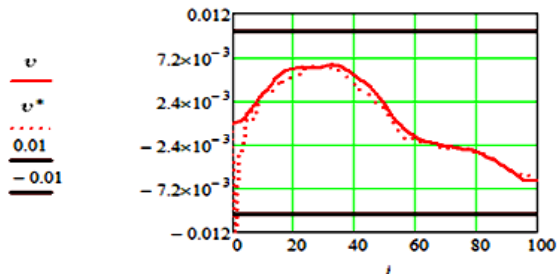


Рис. 2. График, характеризующий отклонение угла тангажа и его оценку

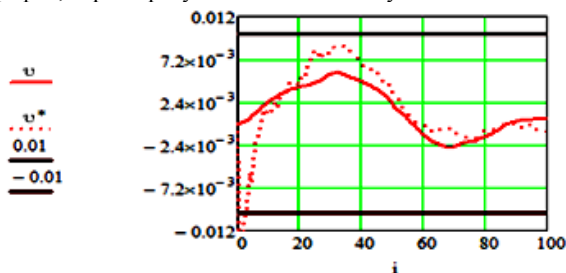


Рис. 3. График, характеризующий отклонение угла тангажа и его оценку при неполном наборе датчиков

Заключение. В результате моделирования системы управления продольным движением самолета при полном и неполном измерении полученные переходные процессы и управляющие воздействия полностью удовлетворяют накладываемым на них ограничениям безопасного отклонения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Решетникова Г.Н. Моделирование систем: учеб. пособие. 2-е изд. Томск. ТУСУР, 2007. 441 с.

ОЦЕНКА ПРОБЛЕМЫ ПРОФОРИЕНТИРОВАНИЯ СРЕДИ УЧАЩИХСЯ СРЕДНИХ ШКОЛ

*Д.С. Айтбекова, А.А. Карпеева, студентки каф. КСУП,
А.Е. Горяинов, м.н.с. ЛИКС ТУСУРа*

*г. Томск, ТУСУР, nastya_karpeeva09@mail.ru
КСУП-1601 «Разработка экспертной онлайн-системы
для профориентирования учащихся средних школ»*

В настоящий время среди обучающихся в вузах существует множество студентов, недовольных выбором своей специальности, а большинство выпускников устраиваются на работу, не связанную с полученной профессией. В рамках разработки экспертной онлайн-системы был проведен опрос среди студентов вуза, а также учащихся старших классов средних школ для определения причин данной проблемы. В данной работе представлены результаты анкетирования выпускников средних школ, направленные на выяснение осведомленности школьников в области состояния рынка труда, а также факторов, влияющих на принятие решения о специальности и вузе.

Описание выборки и средств анкетирования. В рамках проведенного анкетирования было опрошено 27 выпускников школ. Возраст участвующей в опросе аудитории от 17 до 18 лет. Анкетирование проходило среди учащихся 11-х классов средней общеобразовательной школы, не имеющей специализации, и гимназии с естественно-научным уклоном. Для удобства сбора и обработки данных анкетирование было проведено с помощью приложения «Google Формы» онлайн-сервиса «Google Docs».

Результаты анкетирования. Опрос выпускников школ показал, что большинство определилось с выбором вуза (59,3%) или нескольких вузов (25,9%). На выбор вуза в большей степени влияет мнение родителей (51,9%). Также для большинства школьников важно поступить в конкретное учебное заведение на конкретную специальность (59,3%).

Однако только четверть опрошенных (25,9%) считают, что они хорошо информированы о состоянии рынка труда. Более половины опрошенных (51,9%) осведомлены частично. Из этого можно сделать вывод, что выбор специальности выполняется в состоянии неполной осведомленности или незнании рынка труда.

В рамках проекта «Образовательная стратегия абитуриентов» [1], проведенного с целью выяснения особенностей выбора вуза, фактических характеристик выбранного вуза, а также стратегий подготовки к поступлению, был задан вопрос об определенности относительно выбора вуза и основной стратегии выбора вуза и специальности. Большинство респондентов уже выбрало конкретный вуз (52%), часть респондентов выбрала несколько вузов (32,8%) и не определились с вузом 15,3%. 43,4% респондентов считают важным поступление в конкретный вуз на конкретную специальность, а 37,9% считают важным поступление на конкретную специальность в любой вуз. Наш опрос показал такой же результат, большинство опрошенных уже выбрали конкретный вуз и считают важным поступление в конкретный вуз на конкретную специальность (рис. 1, 2).



Рис. 1. График определенности в выборе вуза



Рис. 2. График стратегии поступления в вуз

Большинство школьников (63%) считают, что информации, представленной им по профориентированию, недостаточно, и 59,3% опрошенных хотели бы узнать больше и нуждаются в консультациях по выбору специализации (рис. 3, 4).

Также стоит отметить, что основными источниками информации о вузах и специальностях для школьников являются Интернет (73,1%) и учителя (53,8%).



Рис. 3. График проведенных консультаций по профориентированию



Рис. 4. График необходимости консультации по вопросам выбора специализации

Закключение. По результатам анкетирования можно сделать вывод, что выбор специализации и конкретного вуза в большей степени обусловлен мнением родителей, а не выпускников, а само решение принимается в состоянии неполной информации. Также можно сделать вывод, что выпускники школ нуждаются в дополнительных консультациях и средствах профориентирования. Удобным форматом подобных консультаций для школьников является Интернет. Дальнейшая разработка экспертной онлайн-системы будет основываться на приобретенных статистических данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрущак Г.В. Стратегии выбора высшего учебного заведения и подготовки к поступлению в вуз / Г.В. Андрущак, И.А. Прахов, М.М. Юдкевич. М.: Вершина, 2008. 88 с.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ В ПРОГРАММЕ 1С:8

К.Н. Ховалкина, студентка каф. КСУП,

Д.В. Голицын, начальник отдела автоматизации ООО «Престиж»

г. Томск, Hovalkinak@gmail.com

Электронный документооборот – это возможность использовать обмен юридически значимыми электронными документами вместо бумажных.

Внедрение электронного документооборота в фирмах – единственный наиболее комфортный способ контроля различных информационных ресурсов и обеспечения высокоэффективной работы с документами.

Это способствует рациональному управлению документами на протяжении их полного жизненного цикла, структурированию всего объема документации, регламентации единых правил оформления документации, минимизирует количество ошибок или возможную утерю документов, оптимизирует и повышает скорость работы всех бизнес-процессов.

Программные продукты от 1С всегда были наиболее сильными в сфере управления и учета. Потому документооборот в программах 1С обычно отличается особыми преимуществами, которые отсутствуют в иных системах электронного документооборота. Одно из главных преимуществ – полноценная интеграция с учетными данными – справочниками и документами, без которых невозможно построение системы комплексной автоматизации всех бизнес-процессов.

Система автоматизации «1С: Документооборот 8», не имеет отраслевой специфики и может эффективно использоваться как в бюджетном секторе, так и на коммерческих предприятиях, будь то распределенная холдинговая структура с большим количеством пользователей или небольшое предприятие. Будучи универсальной, программа легко может быть настроена и адаптирована под специфику конкретной организации.

Система позволяет упорядочить работу сотрудников с документами, исключить возможность утери версий или пересечения фрагментов при одновременной работе; сократить время поиска нужной информации и суммарное время коллективной обработки документов; повысить качество готового материала (проектов, документации и пр.) за счет решения большого количества спорных вопросов и упорядочивания работы пользователей.

Современный обмен документами в 1С позволяет:

- формировать, подписывать и отправлять электронные документы нажатием всего лишь одной кнопки, что значительно проще, чем распечатывать и подписывать бумажный документ;

- использовать любой сертификат ЭЦП, признанный ФНС России;
- производить не только обмен счетами-фактурами, но и остальной документацией – накладными, счетами, актами, заказами и т.п.

- автоматически формировать все входящие документы и их регистрации. в информационной базе «1С», остается выполнить только их проведение.

В заключении хотелось бы еще раз отметить, что электронный документооборот в 1С способствует значительному повышению уровня качества обработки всей документации и обмена актуальными данными, сокращению количества ошибок, которые неизбежны в бумажном варианте ведения документооборота, а также снижению трудовых и временных затрат на обработку информации.

На сегодняшний день в программах 1С встроен механизм обмена электронными счетами-фактурами, актами и просто счетами в типовые конфигурации. Для подключения к системе необходимо иметь действующий договор ИТС и электронно-цифровую подпись.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Электронный документооборот в программах 1С* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://alias-pro.ru/services/elektronnyy-dokumentoorobot-v-1c/> (дата обращения: 24.03.2016).

2. *ЭДО – электронный документооборот*. Новосибирск. 1С ПервыйБИТ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://novosibirsk.1cbit.ru/services/edo/about/info/> (дата обращения: 24.03.2016).

3. *Бондарев А.В., Лушников В.В.* 1С: Документооборот. 200 вопросов и ответов. 1С-Паблишинг. М., 2014. 298 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ СБОРА И УЧЕТА СВЕДЕНИЙ О ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТА

А.А. Колтайс, студент каф. КСУП

*Научный руководитель Д.Н. Бараксанов, ст. преподаватель каф. ОАИ
г. Томск, ТУСУР, anastasiapetrushina1995@mail.ru*

На сегодняшний день электронно-образовательная среда прочно вошла в практику деятельности вузов нашей страны, поскольку является важнейшим элементом системы формирования компетенций обучающихся в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Целью данной работы является усовершенствование электронно-образовательной среды для обеспечения студентов, преподавателей, а также родителей обучающихся на весь период обучения индивидуальным неограниченным доступом к различным электронным библиотекам и электронным базам данных с информацией, необходимой для освоения образовательных программ.

Основываясь на федеральных государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования бакалавриата (ФГОС ВПО): электронно-образовательная среда должна обеспечивать фиксацию хода промежуточной и текущей аттестации студентов, результаты освоения основной образовательной программы, составление портфолио учащегося, со всеми накопленными оценками и рецензиями работ [1]. Это обеспечит более гибкую и автоматизированную работу таких баз данных.

Усовершенствование электронно-образовательной среды начинается с проектирования системы сбора и учета сведений о текущей и промежуточной успеваемости студентов. В единой базе данных наглядно можно увидеть текущую и промежуточную успеваемость студента, задолженности как по пройденному материалу, так и по предметам, сданным в экзаменационные сессии, результаты за контрольные и самостоятельные работы и опросы, также позволяет увидеть свой средний балл на текущий период и за весь срок обучения.

Такая электронно-образовательная среда позволяет быстро и безошибочно составлять отчет по успеваемости студентов, следить за прохождением учебного плана. В дальнейшем это может использоваться при поиске работы студентом как личное портфолио при составлении резюме.

В данной электронно-образовательной среде будут разграничиваться права доступа, студенты и родители смогут только просматривать успеваемость, преподаватель будет обладать правами выставлять текущие оценки, отмечая пройденные темы и оценивая работы студентов, деканат может выставлять результаты сессии и убирать студента из списка в связи с отчислением, указывая причину, или добавляет в список переведенных или вновь поступивших студентов.

Заключение. С реализацией данного проекта электронно-образовательной среды будет упрощён мониторинг успеваемости студента, все будет находиться в единой базе данных, которая будет иметь гибкую структуру, которая основывается на разграничении прав доступа, упрощено составление и изменение баз данных для студента, преподавателя и деканата для удобного пользования как со стороны обучающегося и его родителей, так и со стороны университета. Сократится время сбора и обработки информации и составления по ней от-

четности. Реализация этого проекта упростит соотношения студента, преподавателя и деканата.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Федеральный государственный стандарт высшего профессионального образования* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.osu.ru/docs/bachelor/fgos/230100b.pdf>.

2. *Портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования*, [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1>

3. *Федеральный закон об образовании 273-ФЗ «Об образовании в РФ»*, статья 11 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ

А.К. Коробкина, В.И. Никонова, студентки каф. КСУП

Научный руководитель: Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, animinkina@mail.ru

*Проект ГПО КСУП-1503 «Информационная система поддержки
и мониторинга учебного процесса кафедры»*

Одними из значимых процессов, происходящих в вузе, являются организация методического обеспечения и мониторинг учебного процесса, в том числе и организации и мониторинг процесса подготовки и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР). При реализации данного процесса обрабатывается большой объем информации и готовится много документов. В настоящий момент большая часть документооборота кафедры проводится вручную, отдельные документы хранятся в виде файлов разных форматов (MS Word, MS Excel и др.). Поэтому процедуры обработки данных документов (поиск, формирование отчетов, печать и пр.) являются достаточно трудоемкими. Иногда документ вообще теряется, в результате чего невозможно получить информацию. Для устранения данных недостатков и для повышения эффективности процесса организации и мониторинга учебного процесса необходимо использовать информационные системы. Разработке прототипа информационной системы документооборота учебного процесса кафедры, позволяющей учитывать, хранить и обрабатывать информацию, и посвящена данная статья.

Целью данной работы является создание информационной системы сбора и подготовки документов для мониторинга учебного процес-

са, позволяющей автоматизировать процесс организации и мониторинга методического обеспечения учебного процесса кафедры, включая процесс подготовки и защиты ВКР. Для достижения цели необходимо выполнить следующие задачи:

- 1) систематизировать данные об учебных планах кафедры;
- 2) систематизировать данные о наличии рабочих программ по дисциплинам учебных планов;
- 3) систематизировать данные о наличии учебно-методического комплекса по каждой дисциплине;
- 4) систематизировать данные о результатах итоговой государственной аттестации (ИГА) выпускников, в частности выпускной квалифицированной работы и всей сопровождающей ее документации;
- 5) разработать web-приложение (инструменты разработки приложения PHP и MySQL);
- 6) внедрить систему в работу кафедры.

В результате был создан прототип клиент-серверного приложения, состоящего из модуля загрузки и хранения документов, электронной подсистемы поддержки процедуры защиты ВКР, подсистемы формирования статистики и отчетов. Он доступен не только зарегистрированным пользователям (преподавателям, методистам и студентам), но и стороннему пользователю.

Проектируемая система состоит из нескольких модулей:

- модуль «Личный кабинет стороннего пользователя» – позволяет повысить открытость учебного процесса, является составной частью общей системы;
- модуль «Личный кабинет ответственного за ВКР» – позволяет автоматизировать документооборот процесса подготовки и защиты ВКР;
- модуль «Личный кабинет методиста» – позволяет повысить эффективность методического обеспечения учебного процесса;
- модуль «Личный кабинет студента» – позволяет оптимизировать работу и взаимодействие студентов и преподавателей.

Программный продукт не только позволяет систематизировать обрабатываемую информацию, но и легко получать различные отчеты на ее базе, благодаря этому программа легка в использовании.

Разработан алгоритм, позволяющий формировать статистические данные на базе хранимых документов (отчеты, курсовые, дипломные работы и т.д.).

Заключение. Результатом данной работы является web-приложение, которое автоматизирует процесс документооборота учебного процесса кафедры, позволяющий учитывать, хранить и обрабатывать хранимую информацию. Рассматривается применение данной системы

как архив выпускных работ студентов и его использование младшими курсами. Также возможно внедрение разработанной системы и в другие виды деятельности, такие как конференции, круглые столы, дебаты и др.

СОЗДАНИЕ РЕПОЗИТОРИЯ КАК ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «СОЕХ»

М.В. Кучер, А.В. Серяков, студенты каф. КИБЭВС.

*Научный руководитель А.И. Гуляев, инженер каф. КИБЭВС
. Томск, ТУСУР, maksimkucher@yandex.ru*

«Проект КИБЭВС-1401 «Компьютерная экспертиза»

Репозитории используются в системах управления версиями, а также в некоторых системах автоматизированного проектирования. В них хранятся документы, двоичные пакеты для установки и распространения программного обеспечения (далее – ПО), специализированные пакеты расширений и программные библиотеки для автоматизированных систем и другой служебной информацией. Данное средство поддержки обладает такими качествами, как быстрое обновление уже установленного ПО на компьютерах пользователей при помощи одной команды, что позволяет не искать на сайте разработчика новую версию нужного программного обеспечения. Приведем пример: операционная система Unix при обнаружении новой версии установленного программного обеспечения и согласии пользователя на обновление автоматически скачает и обновит нужные файлы на компьютере пользователя из репозитория, что сокращает время обновления нужного ПО.

Цель: создать репозиторий с возможностью предоставления доступа к deb-пакетам программного комплекса «СОЕХ» через Интернет с подтверждением подлинности пакетов с помощью GPG-ключа на виртуальной машине с ОС Debian 7.9.

В качестве веб-сервера был выбран «Nginx» из-за легкого масштабирования при ограниченных ресурсах. Использование памяти и CPU у «Nginx» относительно равномерно даже при высоких нагрузках.

Было 3 варианта создания репозитория:

- с помощью «getrepro» [1];
- с помощью «Aptly» [2];
- без использования сторонних программ.

Вариант «без использования сторонних программ» был отвергнут по причине, что у такого репозитория не было бы возможности подтверждения подлинности пакетов с помощью GPG-ключа.

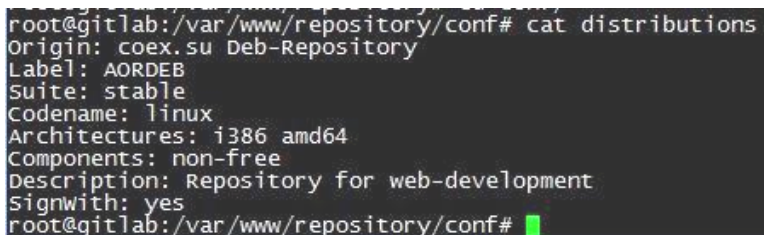
Вариант с использованием «репрепо» подошел, т.к. в «репрепо» есть возможность подтверждения подлинности пакетов с помощью GPG-ключа, поддерживает внутреннюю базу данных (.DBM файл) содержания репозитория, который делает его довольно быстрым и эффективным.

Вариант с использованием «Aptly» не подошел, хоть «Aptly» и подтверждает подлинность пакетов с помощью GPG-ключа, но при большом количестве deb-пакетов, хранимых в репозитории, он менее производителен, чем «репрепо».

Для создания репозитория была выбрана программа «репрепо».

Установка программы «репрепо» выполняется следующей командой: `aptitude install reprepro` [3]. Далее создаем каталог «repository» в `/var/www/`. Для настройки репозитория необходимо создать два конфигурационных файла «distributions» и «options» в папке «repository».

Настроенный конфигурационный файл «distributions» программы «репрепо» представлен на рис. 1.



```
root@gitlab:/var/www/repository/conf# cat distributions
Origin: coex.su Deb-Repository
Label: AORDEB
Suite: stable
Codename: linux
Architectures: i386 amd64
Components: non-free
Description: Repository for web-development
Signwith: yes
root@gitlab:/var/www/repository/conf#
```

Рис. 1. Конфигурационный файл «distributions»

Параметр «SignWith: yes» указывает на то, что репозиторий будет использовать GPG-ключ для подтверждения подлинности пакетов.

В конфигурационный файл «options» добавим две строчки: `verbose` и `ask-passphrase`.

«verbose» определяет, что всегда будет выводиться информация о ходе выполнения команды, а «ask-passphrase» заставляет «репрепо» спрашивать пароль для GPG-ключа при добавлении нового deb-пакета в репозиторий.

Генерация GPG-ключа выполняется командой `gpg --gen-key`.

После выполнения этих действий настройка репозитория закончена. Он доступен локально. Следует настроить веб-сервер, чтобы предоставить доступ к репозиторию через Интернет.

Так как созданный репозиторий публичный, то нужно ограничить доступ к каталогам `/conf` и `/db`, содержащим сведения о настройках репозитория.

Необходимо было предоставить пользователям репозитория возможность свободно получать открытый GPG-ключ [4]. Для этого было принято решение воспользоваться публичным GPG-сервером <http://keyserver.ubuntu.com>. Но этот GPG-сервер принимает ключи в формате ASCII – armored. Поэтому сначала следует конвертировать файл `pubring.gpg` в `pubring.asc` следующей командой: `gpg – output pubring.asc – export – a $GPGKEY`. Полученный файл загружаем на публичный GPG-сервер.

Теперь пользователям репозитория необходимо установить открытый GPG-ключ репозитория `repa.coex.su` командами: `gpg --keyserver keyserver.ubuntu.com --recv «номер ключа, который запросит репозиторий»` и `gpg --export --armor «номер ключа, который запросит репозиторий» | apt-key add –`.

После успешного экспорта необходимо добавить строчку `deb http://repa.coex.su linux non-free` в файл `/etc/apt/sources.list`.

Обновить список пакетов командой `aptitude update` и установить «COEX» командой `aptitude install coex`.

Заключение. В результате проделанной работы был создан репозиторий с помощью программы «гергерго» с возможностью предоставления доступа к deb-пакетам программного комплекса «COEX» через Интернет с подтверждением подлинности пакетов с помощью GPG. В качестве веб-сервера был выбран «Nginx».

ЛИТЕРАТУРА

1. *DebianWiki* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://wiki.debian.org/SettingUpSignedAptRepositoryWithReprepro> (дата обращения: 27.02.2016).
2. *Aptly* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.aptly.info> (дата обращения: 27.02.2016).
3. *Аносов А.* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://anosov.me/2011/07/make-own-deb-repository> (дата обращения: 25.02.2016).
4. *nixp* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.nixp.ru/recipes/4.html> (дата обращения: 25.02.2016).

АНАЛИЗ ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИИ НА ПЛАТФОРМЕ ANDROID

С.К. Кулигин, Э.М. Овсепян, студенты каф. КСУП

*Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, kyltyk@gmail.com*

Проект ГПО КСУП-1602 «Разработка мобильной игры»

Определение целевой аудитории является важной частью разработки игры, ибо если заранее не определить верную целевую аудиторию (ЦА), то весь процесс разработки игры придется переделывать.

С расцветом мобильного рынка значительно выросла аудитория, и соответственно появилось большее деление игроков на категории. Ча-

ше всего игроков разделяют на казуальных, мидкорных и хардкорных [1]. Ниже на рис. 1 приведена схема распределения игроков по категориям используемых устройств [2].

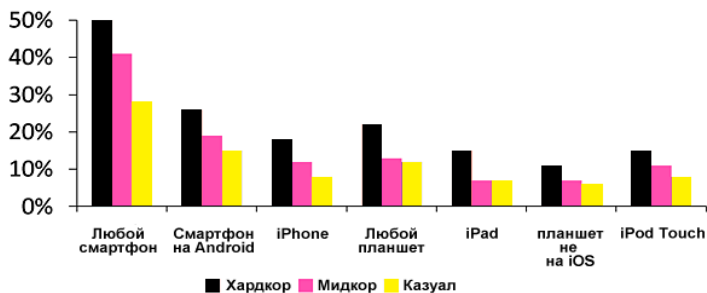


Рис. 1. Распределение категорий игроков по используемым устройствам

Можно сделать вывод, что наибольший тип игроков на разных устройствах – это хардкорные игроки и соответственно акцент будет сделан на них.

Рассмотрим же, кто это такие и что же у них за интересы.

Казуал в процентном соотношении 40% мужчин и 60% женщин. Возраст от 18 до 35 лет, тратят 20–60 минут на игры в день. Основная цель таких игроков – убить время. Предпочитаемые жанры игр:

- азартные;
- настольные;
- приключения;
- головоломки.

Среди мидкорных игроков процентное соотношение уже более равное: 55% мужчин и 45% женщин. Возраст 25–28 лет, используют смартфоны и игровые приставки, тратят больше времени на игры, чем казуальный игрок: от 30 до 120 минут. Цель у таких игроков уже не просто убить время, но и получить удовольствие от процесса игры. Игроку нравится делиться впечатлениями от игры, открывать новый игровой контент, коллекционировать вещи и достижения и взаимодействовать с друзьями в игре. Предпочитаемые жанры игр:

- RPG(Role playing game-компьютерная ролевая игра);
- экшн;
- стратегии;
- фермы.

Среди хардкорных игроков процентное соотношение сильно отличается: 72% мужчин и 28% женщин. Возраст 20–25 лет, проводят много времени за играми: от 2 до 5 часов и более. Цель уже не только получить удовольствие от процесса, но и полностью пройти игру на

максимальных уровнях сложности игры. Как правило, эти игроки следят за сюжетом игры, читают тексты, не боятся сложного и насыщенного геймплея. Предпочитаемые жанры игр:

- RPG;
- экшн;
- ММО(Massively Multiplayer Online-Массовая многопользовательская игра);
- гонки;
- шутеры.

Одна из проблем разработчиков на сегодняшний день – это уверенность, что их игра подойдет для всех игроков. Есть много примеров хороших игр, которые были успешны среди игровых критиков, но не стали популярными среди игроков. Из этого можно сделать вывод, что все могут играть в одну игру, но она не обязательно понравится всем игрокам.

Вывод. Чтобы привлечь побольше ЦА из каждого типа игроков, добавим особенности, которые понравятся каждому из 3 типов игроков, а именно:

- 1) для казуалов это безусловно отличная мультяшная графика и интересный игровой процесс;
- 2) для мидкорных игроков различные награды и ачивки за достижения определенных действий;
- 3) хардкорным игрокам привнесем соревновательный процесс добавив рейтинг.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Материалы сайта.* URL: http://www.gamedev.ru/gamedesign/terms/hardcore_player
2. *Материалы сайта.* URL: <https://habrahabr.ru/post/253895/>

СОЗДАНИЕ ИНТЕРНЕТ-САЙТА ДЛЯ ДЕКАНАТА ФАКУЛЬТЕТА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

П.Ю. Лукманов, Н.С. Женис, И.И. Марлинов, студенты каф. КСУП
Научный руководитель Е.А. Потапова, ст. преподаватель каф. КСУП
г. Томск, ТУСУР, potevan@mail.ru

Проект ГПО КСУП-1401 «Создание интернет-сайта»

Сайт – совокупность логически связанных между собой веб-страниц, также место расположения контента сервера. Глобальная сеть состоит из всех сайтов, доступных для общего пользования. Все странички каждого сайта объединяются одним корневым адресом, это на-

бирается в адресной строке браузера, тематикой, системой и дизайном. Каждая страница веб-сайта – это текстовый документ, который написан на языке программирования, например: HTML, CSS, JAVA, PHP. Эти текстовые файлы загружаются на компьютер, обрабатываются браузером и отображаются на мониторе компьютера в виде страницы сайта. Язык программирования позволяет редактировать текст странички, добавлять ссылки, вставлять картинки, звуковые и видеофайлы. Страницы сайтов могут быть как простыми наборами информации – тексты и картинки, так и сложными, с огромным количеством функций, которые управляются различными программами.

Целью данного проекта является создание интернет-сайта для факультета вычислительных систем Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, а также подбор программных средств, необходимых для разработки сайта.

Необходимость создания данного сайта в первую очередь заключается в предоставлении всей необходимой информации для студентов и сотрудников факультета, а также для абитуриентов, желающих поступать на данный факультет, и их родителей.

Что же такое факультет? Факультет – это учебно-научное и административное структурное подразделение высшего учебного заведения, осуществляющее подготовку студентов и аспирантов по одной или нескольким родственным специальностям, повышение квалификации специалистов, а также руководство научно-исследовательской деятельностью кафедр, которые он объединяет.

Факультет вычислительных систем был организован в 1989 г. при непосредственном участии доктора технических наук, профессора В.С. Титова.

Создание данного факультета в ТУСУРе связано с развитием современных электронно-вычислительных средств и их широким внедрением в науку, технику и различные области жизни общества. Студенты факультета во время обучения получают всестороннюю подготовку по широкому кругу дисциплин: от высшей математики и общей физики до современных операционных систем. На факультете преподают члены-корреспонденты различных академий наук РФ, десять профессоров и докторов технических наук, большинство преподавателей имеют ученые степени и звания.

Создание сайта поднимет статус факультета, о факультете будут узнавать больше людей. Данный сайт позволит удобно предоставлять необходимую информацию для сотрудников, студентов, абитуриентов. Абитуриенты, используя сайт факультета, смогут получить развернутую информацию, необходимую для поступления в вуз. Наличие у

факультета своего сайта – это безусловный шаг вперёд в развитии и процветании факультета.

Карта сайта будет содержать разделы, которые предоставят информацию об истории факультета, информацию для сотрудников, абитуриентов, студентов, магистрантов, аспирантов, расписание для всех учебных групп, относящихся к факультету, и для преподавателей, информацию о предстоящих мероприятиях, информацию об успеваемости студентов, контактные данные сотрудников факультета, контактные данные декана. Также карта сайта может содержать раздел, в котором будет предоставлена информация о стипендии и возможности получения той или иной материальной помощи. В процессе разработки сайта возможны изменения.

На данном этапе проекта идет работа по изучению аналогов разрабатываемых систем, изучение программных средств для разработки сайта, таких как HTML, CSS, JAVA, PHP. Результатом работы на текущем этапе работы над проектом будет карта сайта факультета вычислительных систем.

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ «ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ ОТВЕТСТВЕННОГО ЗА ВКР»

Г.А. Марченко, А.А. Лопунова, студенты каф. КСУП

Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, alya.loripova@mail.ru

*Проект ГПО КСУП-1503 «Инструментальные средства поддержки
и мониторинга учебного процесса кафедры»*

Одним из значимых процессов, происходящих в вузе, является процедура итоговой государственной аттестации (ИГА), включающая подготовку и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР). При реализации данного процесса обрабатывается большое количество информации и готовится много документов. Однако информационной системы, позволяющей учитывать, хранить и обрабатывать используемую информацию, в настоящий момент во многих вузах (в частности, в ТУСУРе) нет.

Процедура сбора документов и защита ВКР – очень ответственная задача как для самих студентов, так и для выпускающей кафедры. Поэтому очень важно, чтобы ни один документ не пропал и оказался в нужном месте.

На данный момент этот процесс совершенно не автоматизирован. Все документы необходимо студентам распечатать, затем передавать их непосредственно ответственному по ВКР, который, в свою очередь, будет просматривать работу на наличие всех необходимых документов. После чего всю документацию необходимо хранить в надежном месте, чтобы не потерять.

Непосредственно в день защиты выпускных работ студентов, собирается государственная аттестационная комиссия. Для них необходимо распечатать бланки, в которые будут вноситься свои оценки, а потом председатель комиссии подсчитывает и проставляет окончательный балл.

Далее после окончания работы ГАК кафедре необходимо предоставить статистику вышестоящему руководству о результатах работы ГАК.

Статистика включает в себя набор отчетов, например: общее количество выпускников; процент не допущенных к защите студентов; процент студентов с отличной оценкой; процент студентов с хорошей оценкой; общее количество публикаций, количество студентов, имеющих публикации, и т.д.

Разумеется, весь этот процесс проделывается ответственным за ВКР вручную, что достаточно неудобно, а также отнимает много времени.

Поэтому целью данной работы является создание программного модуля «Личный кабинет ответственного за ВКР» для сбора и подготовки документов процедуры проведения ИГА выпускников, позволяющего автоматизировать процесс документооборота процедуры подготовки и защиты ВКР, сделать его более быстрым и удобным. Для достижения цели были выполнены следующие задачи: проведено моделирование процесса проведения ИГА и информационной системы с использованием UML; разработано веб-приложение с использованием PHP и MySQL.

В результате создан прототип клиент-серверного приложения «Личный кабинет ответственного за ВКР», состоящего из модуля загрузки и хранения документов, электронной подсистемы поддержки процедуры защиты ВКР, подсистемы формирования статистики и отчетов.

Разработанное веб-приложение автоматизирует процесс документооборота процедуры подготовки и защиты ВКР студентов. Рассматривается применение данной системы как архив выпускных работ студентов и его использование младшими курсами.

Процесс разработки системы начинаем с построения USE CASE-диаграммы. USE CASE описывают взаимоотношения и зависимости между группами вариантов использования и действующих лиц, участвующих в процессе. На рис. 1 изображена диаграмма вариантов использования разрабатываемого программного модуля.

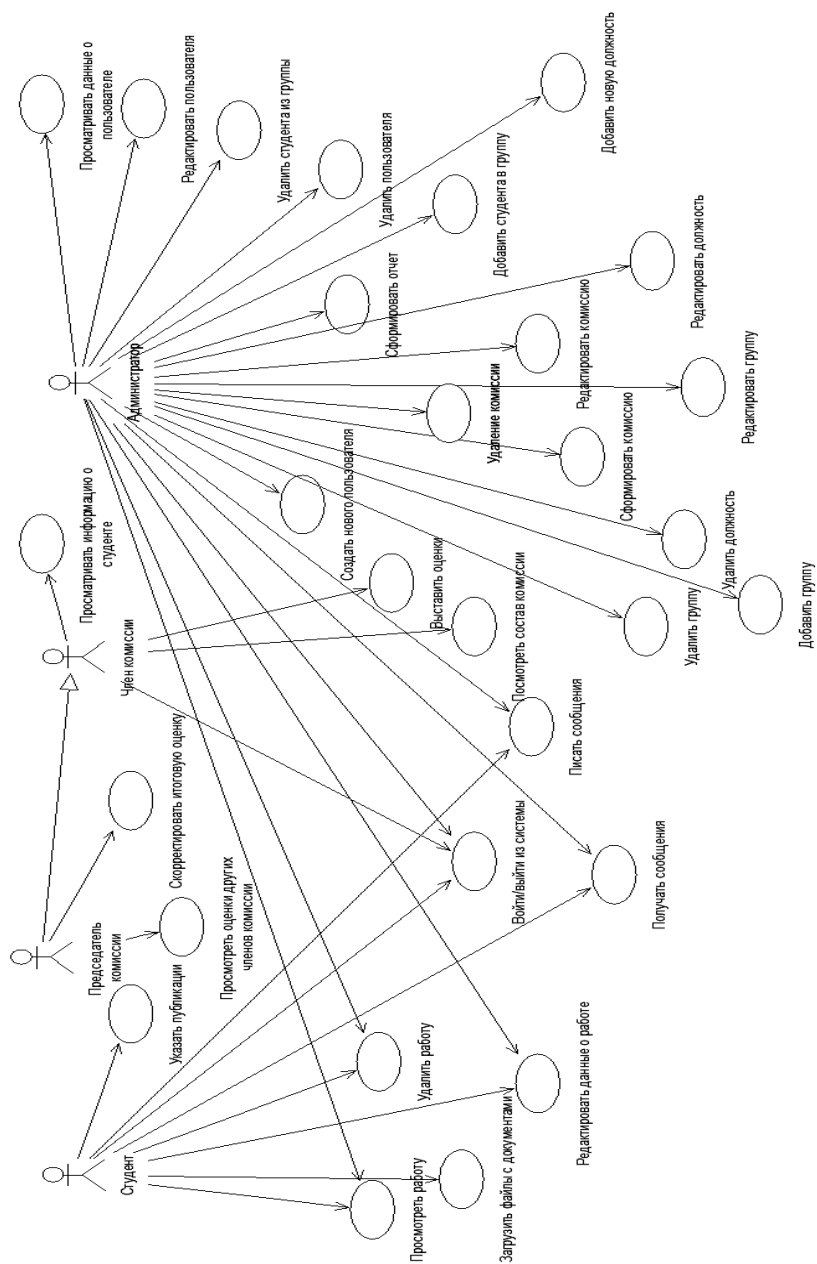


Рис. 1. Диаграмма вариантов использования

Проектируемый программный модуль решает множество задач для каждого типа пользователей: студенты, члены комиссии, председатель комиссии и администратор (ответственный за ВКР).

Разработка модуля «Личный кабинет ответственного за ВКР» позволит:

1. Увеличить эффективность работы всех участников процесса.
2. Избавиться от просмотра вручную и хранения всей документации.
3. Сократить продолжительность выполнения данного процесса.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что данная система облегчит и упростит работу ответственного за ВКР с документацией, статистикой результатов ВКР и т.д.

РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ

А.К. Коробкина, В.И. Никонова, студентки каф. КСУП

Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, animinkina@mail.ru

Проект ГПО КСУП-1503 «Информационная система поддержки и мониторинга учебного процесса кафедры»

В данной работе разрабатывается система поддержки и мониторинга учебного процесса кафедры, предназначенная для автоматизации процессов подготовки и мониторинга методической документации кафедры. Целевой аудиторией являются студенты и преподаватели университета.

Ни для кого не секрет, что в последние годы веб-технологии стремительно развиваются. В первую очередь это тесно связано с частым появлением новых версий браузеров и поддержкой ими новых технологий. Поэтому направления разработки веб-приложений постоянно изменяются. Чтобы разрабатываемый сайт выглядел современно, а также правильно отображался на различных устройствах – от монитора настольного компьютера до экрана смартфона, нужно учитывать современные тренды в веб-разработке. В данной статье рассматриваются некоторые современные тенденции, которые наблюдаются в веб-разработке в последнее время.

Одними из наиболее важных тенденций разработки веб-сайтов являются следующие:

– Минималистичный дизайн – минимализм является основным современным направлением в веб-дизайне. Минималистичный дизайн

сайта привлекателен для посетителей, потому что из него исключаются все избыточное, а используются действительно необходимые элементы взаимодействия с пользователем. Это помогает улучшить доступность и читабельность контента на различных устройствах.

– Одностраничные сайты и использование parallax-эффекта – эффект заключается в следующем: за счет разной скорости движения слоев макета при прокрутке страницы возникает эффект глубины и перспективы. Это привлекает внимание посетителей, а за счет того, что на таких сайтах меню обычно фиксируется (например, сверху или сбоку) и не пропадает при прокрутке, улучшается взаимодействие с пользователем.

– «Отзывчивый» (адаптивный) веб-дизайн – это методика создания макета сайта, который правильно отображается на экране любого устройства. Неважно, какого он размера, смартфон ли это, или настольный компьютер. Основной идеей адаптивного дизайна является отказ от создания нескольких вариантов сайта для различных типов устройств и адаптации единственного макета под отображение на экранах с различным разрешением. «Отзывчивый» веб-дизайн начал развиваться в 2012 г., и этот процесс продолжается до сих пор;

– Применение современных технологий HTML5 и CSS3 – уникальные возможности HTML5 впечатляют: новые элементы для размещения на странице аудио и видео, офлайн-средства, анимация, новые типы полей в веб-формах и прочие возможности, а в сочетании с CSS3 разработчик может добиться потрясающих результатов. Благодаря новым правилам, появившимся в CSS3, стало возможным создание множества интересных визуальных эффектов, таких как закругленные углы у блоков, тени, градиент в качестве фона, полупрозрачные элементы, CSS-трансформации, использование веб-шрифтов и многое другое. Причем для реализации перечисленных возможностей больше не нужно использовать графические изображения и JavaScript.

Целью данного проекта является повышение эффективности учебного процесса в результате разработки и внедрения программного продукта «Поддержка и мониторинг учебного процесса кафедры», автоматизирующего основные функции методиста кафедры.

Одним из требований к web-интерфейсам являются их одинаковый внешний вид и одинаковая функциональность при работе.

Интерфейс нашего сайта в процессе разработки. Навигация и поиск – это главные элементы, которые необходимы для того, чтобы создать удобный интерфейс сайта. На данном этапе реализовано «Меню». Оно расположено традиционно в шапке сайта. Пример «Меню» представлен на рис. 1.

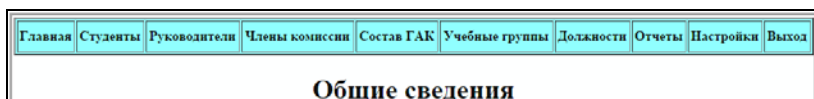


Рис. 1. Меню сайта

Удобный интерфейс заключается в визуализации оформления. В данном web-приложении были использованы традиционные цвета университета.

Изображение главного корпуса ТУСУРа представлено в окне главной страницы на рис. 2 и 3, которые также иллюстрируют, что данное приложение предназначено как для зарегистрированных пользователей (преподавателей, студентов), так и для стороннего пользователя (абитуриента).

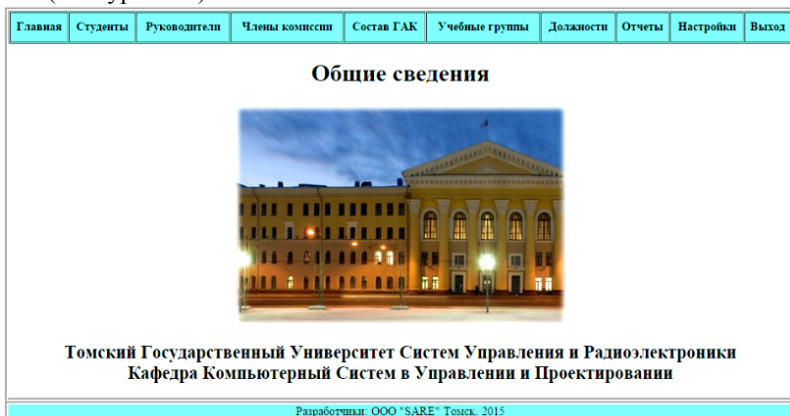


Рис. 2. Окно главной страницы web-приложения для зарегистрированного пользователя

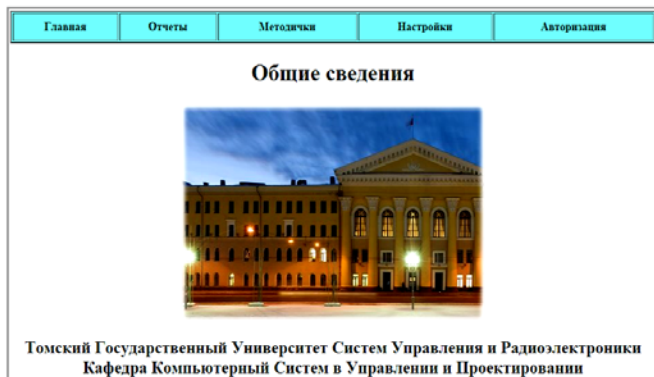


Рис. 3. Окно главной страницы web-приложения для стороннего пользователя

Заключение. Результатом данной работы является web-приложение, которое автоматизирует процесс методического обеспечения кафедры, обладает своим уникальным интерфейсом, имеет ряд достоинств, таких как единообразие, сочетание цветов в соответствии с корпоративной культурой университета, простота и удобство.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ЖУРНАЛА
ФИКСАЦИИ ХОДА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
СТУДЕНТОВ С ЭЛЕМЕНТАМИ ИНТЕРАКТИВНОГО
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЧАСТНИКОВ В РАМКАХ
ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ
УНИВЕРСИТЕТА**

К.О. Орлова, студентка каф. КСУП

*Научный руководитель Д.Н. Бараксанов, ст. преподаватель каф. ОАИ
г. Томск, ТУСУР, ksu@14mail.ru*

В настоящее время в системе высшего образования растёт понимание того, что стандартная процедура экзамена или защиты выпускной квалификационной работы не позволяет уловить многие умения и навыки, которые сегодня востребованы в профессиональном образовании, на большинстве рабочих мест и в повседневной гражданской жизни.

Средствами, адекватными для определения компетентности студентов, вписывающимися в формат федеральных государственных образовательных стандартов, выступают портфолио и рейтинговая система его оценивания. Выбор именно этих диагностических средств обусловлен тем фактом, что они позволяют учитывать результаты, достигнутые обучающимися в разнообразных видах деятельности – учебной, исследовательской, творческой, социальной, профессиональной и др. – на протяжении всего периода обучения.

Целью данной работы является обеспечение выполнения следующих функций в образовательном процессе технического вуза: диагностической (фиксируются изменения и рост показателей за определенный период времени); целеполагания (поддерживает образовательные цели, сформулированные стандартом); мотивационной (поощряет обучающихся и педагогов к взаимодействию и достижению положительных результатов); содержательной (максимально раскрывает весь спектр достижений и выполняемых работ); развивающей (обеспечивает непрерывность процесса развития и обучения); рейтинговой (показывает диапазон и уровень навыков и умений); обучающей (создает условия для формирования основ квалиметрической компетентности);

корректирующей (стимулирует развитие в рамках, условно задаваемых стандартом и обществом).

Одним из общесистемных требований к реализации программ бакалавриата, прописанных в ФГОС ВО (ФГОС 3+), является следующее: «7.1.2. ...Электронная информационно-образовательная среда образовательной организации должна обеспечивать формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса». Таким образом, вопросы, связанные с разработкой структуры электронного портфолио, порядком его формирования, использования при промежуточной и итоговой аттестации представляются весьма актуальными. В данной работе будут представлены подходы к формированию структуры электронного портфолио студента.

Цель создания портфолио – представить документированные результаты учебной и внеучебной деятельности обучающегося, проследить его индивидуальный прогресс, достигнутый в процессе обучения, оценить его образовательные достижения и дополнить результаты традиционных форм контроля качества образования. Портфолио является одним из средств накопления индивидуальных результатов образования и отражает все достижения студента (учебные, внеучебные, профессиональные), удостоверяет фактические достижения и выступает как доказательное средство достигнутых результатов. Портфолио стимулирует активное и сознательное отношение самого обучающегося к процессу и результатам обучения, позволяет осуществлять самооценку достигнутых результатов. Портфолио отражает общественную деятельность и интеллектуальную сферу студента. Процесс создания портфолио способствует повышению самооценки студента, развитию мотивации к непрерывному обучению. Портфолио может содержать разделы, посвященные планированию будущих этапов обучения в соответствии с общей направленностью непрерывного образования. Это делает его рабочим инструментом, позволяющим эффективно контролировать, планировать и оценивать собственные образовательные достижения.

По мере освоения учебных курсов портфолио пополняется достижениями студента в приобретении навыков и компетенций, необходимых для успешной деловой и академической карьеры. Таким образом, портфолио имеет двойное предназначение: оценка достигнутых образовательных результатов и оценка готовности к профессиональной карьере.

Заключение. Использование электронного портфолио является эффективной инновационной технологией, позволяющей наилучшим

образом объединить в себе потребности образовательного процесса и научной деятельности в вузе, сформировать тягу к творческой и научной самореализации и всестороннему развитию личности обучающихся в процессе обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Федеральный государственный стандарт высшего профессионального образования* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.osu.ru/docs/bachelor/fgos/230100b.pdf>
2. *Портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvpo/7/6/1>
3. *Федеральный закон об образовании 273-ФЗ «Об образовании в РФ», статья 11* [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
4. *Портфолио студента университета – новая образовательная технология* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/5228/1/Kokh>
5. *Оценка образовательных результатов в процессе формирования портфолио студентов* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ikvo.misis.ru/images/isdania/201480>

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОМАШНЕГО ПРОСТРАНСТВА

Ф.В. Попелев, В.В. Васецкий, студенты каф. КСУП

*Научный руководитель В.П. Коцубинский, доцент каф. КСУП, к.т.н.
Проект ГПО КСУП-1306 «Интеллектуальные домашние системы»*

В современном мире с невероятной скоростью в нашу жизнь внедряется автоматизированное управление различными устройствами для облегчения процесса их эксплуатации и обеспечения удобства их использования. В связи с этим большую популярность набирают интеллектуальные домашние системы, призванные облегчить жизнь простому населению. Ежегодно технологические компании предоставляют новые решения в сфере автоматизации, контроллер фирмы National Instruments (NI) MyRIO является одним из самых современных средств автоматизации и может использоваться в качестве основы для системы «умного дома».

NI MyRIO содержит микроконтроллер Zynq-7010, позволяющий использовать возможности графической среды программирования NI LabVIEW как для приложений реального времени, так и для ПЛИС. Вместо долгих часов, затраченных на отладку кода или разработку пользовательского интерфейса, студенты смогут воспользоваться графическим подходом LabVIEW к программированию и сконцентриро-

ваться на разработке без дополнительного давления необходимости изучить среду разработки. NI MyRIO – реконфигурируемый инструмент, подходящий для многократного использования [1].

LabView – функциональный язык программирования. Одно из основных преимуществ этого средства разработки: от версии к версии в язык вводятся всё новые конструкции, что делает этот язык более гибким и применимым для различных задач.

Для создания прототипа интеллектуальной домашней системы нами были проведены обзор, анализ и сравнение различных датчиков и исполнительных механизмов, современных SCADA-систем, а также было проведено сравнение, выявление преимуществ и недостатков различных передовых систем предоставляющих комплексные решения в сфере систем «Умный дом». Основываясь на полученных знаниях нами была построена оптимальная модель технического обеспечения системы домашней автоматизации на базе контроллера MyRIO. В состав любой системы домашней автоматизации входят различные подсистемы, такие как система освещения, контроль климата, система управления водоснабжением и система безопасности (рис. 1) [2].

Для демонстрации гибкости и функциональности системы домашней автоматизации на основе контроллера MyRIO был реализован прототип с использованием компонентов, имитирующих реальные датчики и элементы управления, входящие в учебный набор разработчика (NI RIO Starter Kit). Использование прототипа, содержащего простые аналоги сложных датчиков, позволяет в полной мере раскрыть гибкость разработки программ и сценариев с помощью функционального языка программирования LabView, а также оценить скорость и простоту реконфигурации систем на базе MyRIO и LabView под конкретные задачи.

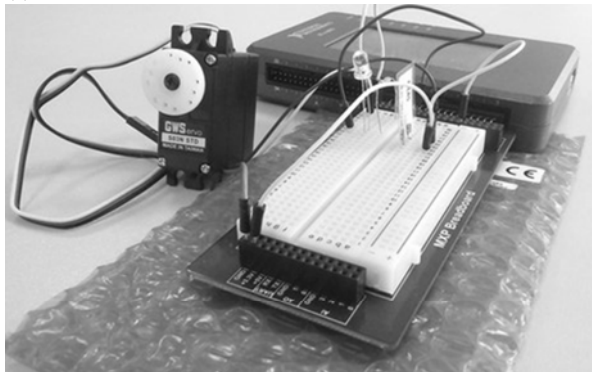


Рис. 1. Расположение компонентов, имитирующих компоненты «Умного дома» на макетной плате

Для управления системой домашней автоматизации на базе контроллера NI MyRIO нами была разработана программа, осуществляющая управление компонентами системы и обработку поступающих с них данных. Визуальный интерфейс программы управления и мониторинга домашнего пространства приведен на рис. 2, который специально был адаптирован к разрешению планшетных компьютеров.

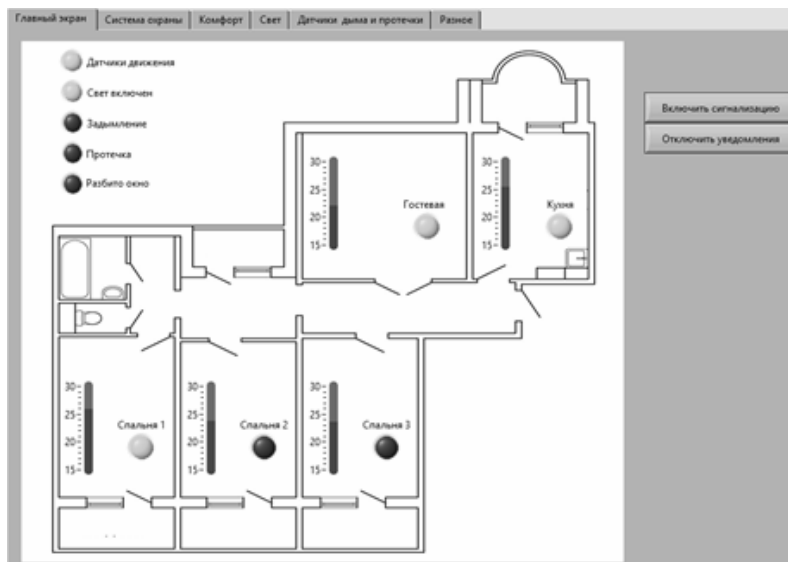


Рис. 2. Визуальный интерфейс программы

В результате проведенных работ была изучена и проанализирована аппаратная и программная часть работы с контроллером NI MyRIO. Наиболее сильными сторонами систем, разработанных на данной программно-аппаратной основе, являются многофункциональность и гибкость, для данного прототипа, описываемого в статье, программная часть благодаря простоте программного пакета LabVIEW, может быть в короткие сроки улучшена до полноценной и универсальной системы автоматизации домашнего пространства. Отдельно хотели бы по благодарить представителей фирмы National Instruments (ni.com/russia).

ЛИТЕРАТУРА

1. *National Instruments* [Электронный ресурс]. URL: <http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/ru/nid/211736> (дата обращения: 9.02.2016).
2. *Конференция участников ГПО ТУСУР-2015* [Электронный ресурс]. URL: <https://gpo-conference.tusur.ru/conference/2015/themes/105/projects/782/discourses/797> (дата обращения: 9.02.2016).

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ «ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ СТОРОННЕГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ»

А.А. Повышева, студентка каф. КСУП

Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, slastena11.09.95@mail.ru

*Проект ГПО КСУП-1503 «Информационная система поддержки
и мониторинга учебного процесса кафедры»*

Программный модуль «Личный кабинет стороннего пользователя» является составляющей частью информационной системы поддержки и мониторинга учебного процесса кафедры.

В результате разработки и внедрения программного продукта «Личный кабинет стороннего пользователя» появится возможность любому пользователю просмотреть информацию об оснащении учебного процесса методическими документами и документов процесса защиты ВКР.

Процесс разработки модуля начинаем с построения USE CASE-диаграммы. USE CASE-диаграммы описывают взаимоотношения и зависимости между группами вариантов использования и действующими лицами, участвующими в процессе. Построим USE CASE диаграмму для разрабатываемого модуля (рис. 1).

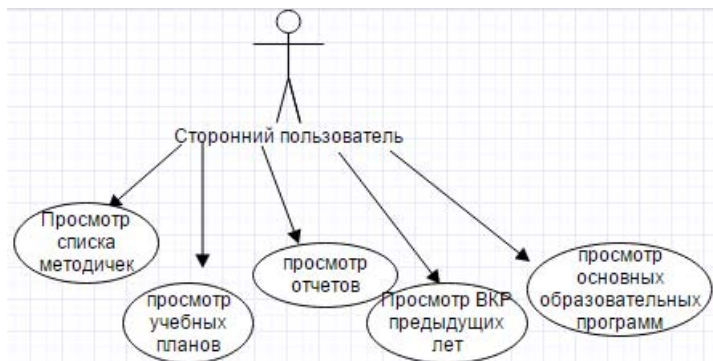


Рис. 1. USE CASE-диаграмма со стороны стороннего пользователя

Проектируемый информационный модуль решает множество задач для стороннего пользователя: просмотр библиотеки методического обеспечения, учебных планов, отчётов, ВКР предыдущих лет, основных образовательных программ кафедры и задание вопросов. Скачи-

вать методические пособия и просматривать отчёты могут только студенты и преподаватели кафедры. Если стороннему пользователю необходимо скачать методические пособия или отчёты, то он должен зарегистрироваться. Для этого необходимо послать заявку на регистрацию, и в случае получения положительного ответа (когда администратор регистрирует его) сторонний пользователь может получить дополнительный доступ к документам кафедры.

Интерфейс главной страницы представлен на рис. 2.



Рис. 2. Главная страница стороннего пользователя

При открытии вкладки «Главная» происходит переход на страницу «Авторизация». При открытии вкладок «Отчёты» и «Методички» происходит переход на соответствующие страницы со списками загруженных отчётов и методических пособий.

Одной из главных функций стороннего пользователя является авторизация. Наиболее распространенными являются 2 способа авторизации: автоматизированная и автоматическая. В разрабатываемой системе использовали автоматизированный способ.

Пользователь должен выбрать пункт меню «Авторизация». На экране появляется пользовательское соглашение. Далее он нажимает «Я принимаю соглашение» и заполняет регистрационную форму (рис. 3).

Далее нажимает «Регистрация». Данная заявка посылается администратору. Администратор при положительном ответе на возможность регистрации на электронную почту стороннего пользователя высылает логин и пароль.

Рис. 3. Регистрационная форма

В результате работы на данном этапе были выполнены следующие задачи:

- 1) спроектирован программный модуль «Личный кабинет стороннего пользователя»;
- 2) разработана авторизация стороннего пользователя.

Данный информационный модуль «Личный кабинет стороннего пользователя» позволит повысить открытость учебного процесса путем предоставления информации не только зарегистрированным пользователям, но и сторонним пользователям.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ «УМНОГО» ОКРУЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОБОРУДОВАНИЯ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

А.А. Железнов, Д.А. Ракитин, студенты каф. КСУП

*Научный руководитель В.П. Коцубинский, доцент каф. КСУП, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР*

В первую очередь необходимо разобраться с тем, какие именно функции будет выполнять «умный дом». На рис. 1 представлены три основные функции, которые несут в себе множество более мелких.

На рис. 2 показан второй уровень декомпозиции проекта «умного дома». Представлены четыре основных подсистемы «умного дома» – отопление, освещение, контроль доступа и вентиляция. С помощью

контроллеров производится управление датчиками и исполнительными механизмами. Также присутствуют так называемые «умные» счетчики. Они производят контроль расхода электроэнергии и воды. Питание всей системы контролирует источник бесперебойного питания. Взаимодействие с пользователем производится с помощью персонального компьютера (ПЭВМ) или различных мобильных устройств.



Рис. 1. Основные подсистемы «умного дома»

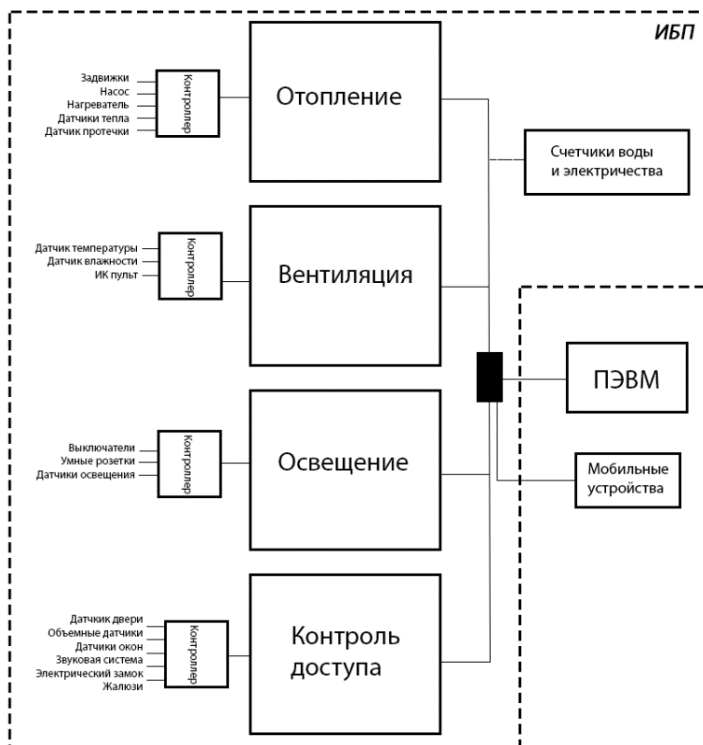


Рис. 2. Проект «умного дома»

Мы хотим предложить проект интеллектуального домашнего пространства с использованием различных, протестированных нами [1] систем «умного дома» от различных производителей. Обобщенная структурная схема этой системы представлена на рис. 3.

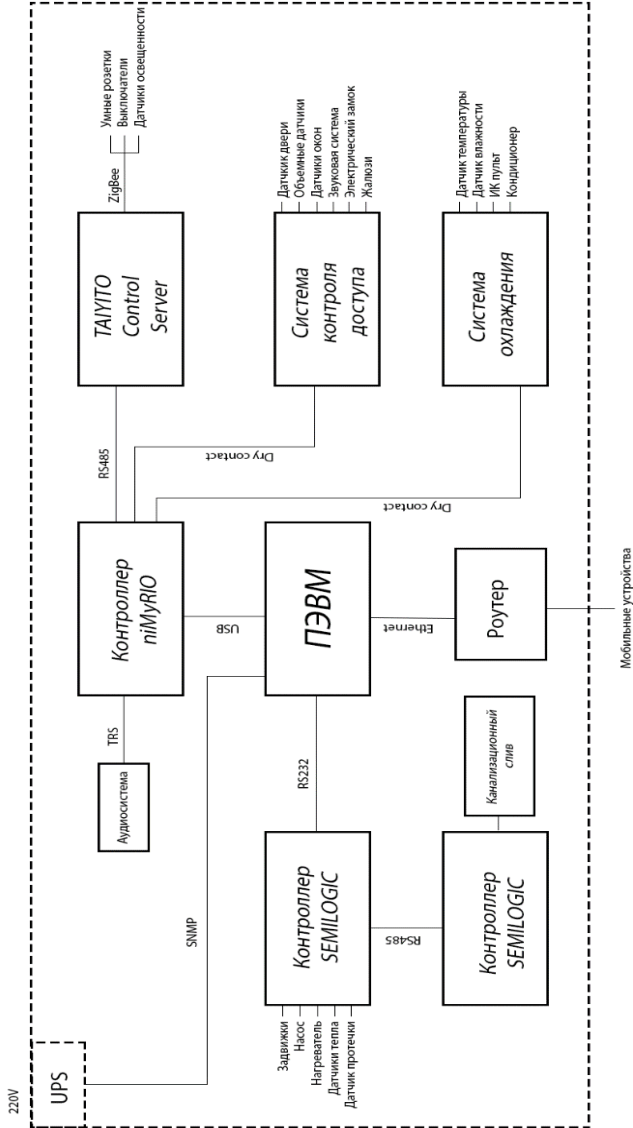


Рис. 3. Структурная схема реализации интеллектуального пространства

Допустим, система содержит несколько собранных воедино систем от разных производителей. Использование программируемого логического контроллера (ПЛК) позволяет объединять эти системы. Для их программирования используются языки МЭК (IEC) стандарта IEC61131-3:

- язык функциональных блочных диаграмм (FBD);
- список инструкций (IL);
- релейно-контактные Схемы (PKC);
- последовательностные функциональные диаграммы (SFC);
- структурированный текст (ST).

С нашей точки зрения, наиболее удобным языком является FBD. Этот графический язык программирования популярен среди инженеров в первую очередь за наглядность. Но куда более важно то, что FBD подразумевает детерминирование времени исполнения задач и полное исключение возможности заикливания при ожидании какого-либо события [2]. Система, основанная на контроллерах SEMILOGIC, отвечает за отопление жилых помещений, а также за контроль канализационного слива, между собой эти две подсистемы «общаются» по протоколу RS485. С ПЭВМ обмен информацией происходит по протоколу RS232. Система от китайской компании TAIIYITO работает со своими подчастями по протоколу ZigBee. В свою очередь эта система управляется и настраивается при помощи контроллера компании National Instruments – MyRIO по протоколу RS485. MyRIO обеспечивает работу большинства подсистем данной технологии умного дома. С помощью сухих контактов [3] к нему подключаются датчики и механизмы системы контроля доступа, кондиционирования (охлаждения). Также он обеспечивает звуковое информирование, при помощи, подключенной через TRS аудиосистемы. С ПЭВМ MyRIO соединен при помощи USB. При помощи Ethernet кабеля к ПЭВМ подключен роутер, что позволяет управлять системой с мобильных устройств по Wi-Fi. UPS помогает обеспечить электропитание для всех частей данной системы. Управляется по протоколу SNMP с ПЭВМ. Это позволяет экономить на расходе электроэнергии путем отключения не используемых в данный момент подсистем.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ракитин Д.А., Железнов А.А.* Структура сценариев «умного» дома // ВСНТК ТУСУР–2015. Томск: СПЕКТР-М: ст. 321. С. 239–244.
2. *Петров И.В.* Программируемые контроллеры. Практическое применение языков стандарта МЭК 61131-3. М.: СОЛОН-Пресс, 2004. 256 с.
3. *Олифер В.Г., Олифер Н.А.* Компьютерные сети. М.: Питер, 2007. 960 с.

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ-ИГРА «ПИШЕМ ИСТОРИЮ» НА БАЗЕ ОС ANDROID

Н.А. Шестакова, студентка каф. КСУП

*Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, hnu@mail.ru*

В наше время все больше и больше смартфонов, коммуникаторов, планшетных ПК и других видов устройств выпускаются на базе ОС Android. Почему же мы выбираем Android?

Во-первых, Android поддерживает огромное количество устройств различных производителей. Во-вторых, Android характеризуется высокой доступностью средств разработки. Средства разработки для ОС Android бесплатны, имеются различные бесплатные библиотеки для работы со сторонними ресурсами (Yandex MapKit, Google Map API, и др.) [1].

На самом примитивном уровне абстракции приложение, ориентированное на работу с сервером, состоит из следующих архитектурных слоев:

1. Ядро приложения, которое включает в себя компоненты системы, не доступные для взаимодействия с пользователем.
2. Графический пользовательский интерфейс.
3. Компоненты повторного использования: библиотеки, визуальные компоненты и др.
4. Файлы окружения.
5. Ресурсы приложения: графические файлы, звуки.

В рамках данной работы будет создано приложение-игра на базе ОС Android, ориентированное на пользователей всех возрастных групп. Указанные выше преимущества обуславливают массовость и широкое распространение современных устройств на базе ОС Android, оснащенных различными функциями и приложениями.

Приложение-игра «Пишем историю» – это клиент-серверное приложение, которое позволит объединить нескольких людей в одну группу и с помощью всех пользователей будет создана увлекательная, запутанная история.

Основной принцип технологии «клиент-сервер» заключается в разделении функций приложения на три группы:

1. Ввод и отображение данных (взаимодействие с пользователем).
2. Прикладные функции, характерные для данной предметной области.
3. Функции управления ресурсами (файловой системой, базой данных и т.д.) [3].

Эта игра основана на правилах игры «Путаница». Для игры требуется несколько пользователей, желательно 5 и более.

Суть игры состоит в том, чтобы вместе писать историю на различные темы. Каждый пользователь пишет то, что придумает, в окне приложения. Далее следуют вопросы: С кем?; Где?; Когда? и т.д. Каждый пользователь отвечает на эти вопросы, и по окончании игры каждый разворачивает список и наслаждается историей [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Android* архитектура клиент-серверного приложения // Android Studio [Электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/company/e-Legion/blog/265405> (дата обращения: 19.03.2016).
2. *Игра «Чепуха»* // Главная [Электронный ресурс]. URL: <http://chepuha.spb.ru/> (дата обращения: 19.03.2016).
3. *Архитектура «Клиент-сервер»* // Модель взаимодействия клиент-сервер [Электронный ресурс]. URL: http://www.mstu.edu.ru/study/materials/zelenkov/ch_7_1.html (дата обращения: 19.03.2016).

СОЗДАНИЕ ПРОТОТИПА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ЗДАНИЙ

А.В. Солдатова, аспирантка каф. прикладной информатики

Научный руководитель Б.А. Гладких, профессор, доцент

каф. прикладной информатики, к.ф.-м.н.

г. Томск, НИ ТГУ, SoldatovaAV@gmail.com

Одним из важнейших параметров, характеризующих освещенность жилья, является продолжительность инсоляции [1]. Особенно точные расчеты необходимы в том случае, когда есть возможность свободно выбирать ориентацию строения или если на окружающей здание территории имеются объекты, строения, элементы рельефа таких размеров, что они, пусть и частично, будут значительно затенять проектируемое здание [2–5].

Цель работы – разработать прототип программного комплекса автоматизированного размещения зданий по критерию продолжительности инсоляции с учетом оптимального использования ресурсов светового климата.

Для выполнения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Проведен обзор существующих программных продуктов, позволяющих проводить расчет продолжительности инсоляции.

2. Определен критерий, основанный на продолжительности инсоляции, использование которого позволит осуществить научно обоснованное оптимальное размещение зданий. Этот критерий является универсальным, учитывающим интересы как жителей существующих зданий, так и жителей возводимого здания; разработана методика поиска местоположения нового здания.

3. Разработан прототип программного комплекса, описаны его структурные компоненты, технология функционирования и возможности по обмену данными с другими программами.

4. Апробирован прототип программного комплекса на примере точечной застройки городского участка и проведен анализ полученных результатов.

В результате разработана новая методика научно обоснованного определения местоположения нового здания при точечной застройке. Предложен прототип программного комплекса, с помощью которого архитектору дается рекомендация по размещению зданий при точечной застройке, оптимальному по критерию продолжительности инсоляции. Модульный принцип построения комплекса позволяет дополнять и расширять его. Предлагается дальнейшее развитие работ в направлении создания на базе рассмотренного прототипа современного программного комплекса для решения актуальных задач по научно обоснованной точечной застройке и реконструкции районов города. Внедрение предложенного программного комплекса в градостроительную практику даст архитектору инструмент, который позволит ему на начальном концептуальном этапе проектирования нового здания найти научно обоснованное его местоположение. Это позволит избежать ошибок, которые нередко имеют место при точечной застройке, ошибок, которые приводят к нарушению санитарных правил и норм по инсоляции, к нарушению прав жителей на здоровые условия проживания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бахарев Д.В., Орлова Л.Н. О нормировании и расчете инсоляции // Светотехника. 2006. № 1. С. 18–27.
2. Дунаев Б.А. Инсоляция жилища. М.: Стройиздат, 1979. 104 с.
3. Оболенский Н.В. Архитектура и солнце. М.: Стройиздат, 1988. 207 с.
4. Орлова Л.Н. Основы формирования световой среды городской застройки: дис. ... д-ра техн. наук: Нижний Новгород, 2006. 432 с.
5. Справочная книга по светотехнике / под ред. Ю.Б. Айзенберга. 3-е изд. перераб. и доп. М.: Знак, 2006. 972 с.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО МАТЕРИАЛЬНО ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА

Р.Е. Сулейменов, студент каф. КСУП

Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП

г. Томск, ТУСУР, s-rus@mail.ru

*Проект ГПО КСУП-1505 «Автоматизация рабочего места
материально ответственного лица»*

Основная задача проекта – автоматизация документооборота рабочего места материально ответственного лица (МОЛ).

Материально ответственное лицо – работник, который согласно трудовому законодательству несет полную материальную ответственность за ущерб, возникший в результате необеспечения сохранности вверенных ему под отчет ценностей. Главными задачами МОЛ являются: ведение журнала учета материальных ценностей, ведение учета движения материальных ценностей, инвентаризация материальных ценностей, предоставление информации для инвентаризационных комиссий.

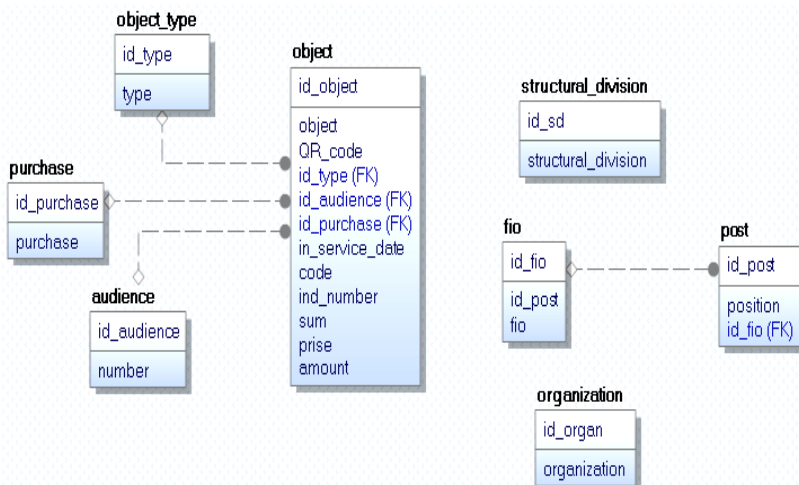


Рис. 1. Структура базы данных

В настоящее время на кафедре учет материальных объектов ведется вручную в документе Excel или в бумажном виде. Поэтому для повышения эффективности работы МОЛ разрабатывается информационная система. Первый прототип системы выполняет следующие функции:

- функции ввода информации о объектах в базу данных;

- функция вывода информации о материальных объектах на экран;
- функция для формирования шаблонных документов, требуемых бухгалтерией;
- функции для выполнения резервного копирования.

В центре системы находится база данных с информацией о материальных объектах. В базе данных имеются таблицы для хранения всей информации об объектах и справочные таблицы, которые предназначены для заполнения статических полей в документах, требуемых бухгалтерией. Структура базы данных представлена на рис. 1.

Кроме базы данных, в информационной системе содержится программа, формирующая и выполняющая запросы к базе данных.

Проект является актуальным, так как значительно облегчает работу материально ответственного лица.

Далее планируется проводить тестирование программы, расширение функций данной системы и усовершенствовать интерфейс для более удобного использования пользователем.

ГЕНЕРАЦИЯ ИГРОВЫХ ЛОКАЦИЙ В UNREAL ENGINE 4

Т.Р. Трушков, студент каф. КСУП

*Научный руководитель М.В. Черкашин, доцент каф. КСУП, к.т.н.
г. Томск, ТУСУР, timdogger@gmail.com*

В наше время разработка игровых миров достигла удивительных результатов. Целые города перенесены в цифровой мир с названием улиц, разметкой указателей и рекламных щитов. Такие проекты очень трудоемки. При создании чего-то нового люди, как правило, используют уже наработанный материал. Поэтому иногда возникают случаи когда заканчивается творческий креатив и начинается создание похожих друг на друга локаций.

На нашей планете происходят глобальные климатические изменения, ведущие к различным катаклизмам: землетрясениям, наводнениям, вулканическим извержениям. Происходит разрушение городов. Возникает необходимость быстрого переселения людей в лагерь (рис. 1).

Целью данной работы является разработка генератора, способного выполнять размещение на плане местности различных зданий из готовых моделей, т.е. создание игровой локации в игровом движке Unreal Engine 4.

Задачей является:

- Создание базы 3D-моделей, отличающихся по назначению зданий (жилой дом, гараж, склад, забор, ворота и т.д.).

- Разработка правил, по которым эти здания будут располагаться на плане согласно их назначению и конструктивным особенностям.
- Формирование различных локаций генератором.



Рис. 1. Город после эпидемии в The Division

Весь процесс генерации будет проходить в Unreal Engine 4 – игровом движке от Epic Games [1]. 3D-модели созданы в Autodesk 3DSMax 2016 [2].

Разработанный генератор может быть использован разработчиками 3D-игр, а также при исследовании различных алгоритмов автопилотов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Графический движок Unreal Engine 4*. Web: https://ru.wikipedia.org/wiki/Unreal_Engine#Unreal_Engine_4
2. *Autodesk 3DSMax 2016*. Web: https://ru.wikipedia.org/wiki/Autodesk_3ds_Max

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕДУРЫ ЗАЩИТЫ ПРОЕКТОВ

Н.А. Выходцев, студент каф. ОСУ

Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. ОСУ, к.т.н.

г. Томск, ТПУ, nav7@tpu.ru

Целью работы является автоматизация процесса документооборота процесса проведения конкурсных мероприятий, в том числе подачи дипломных, а в перспективе и других конкурсных работ. Данная сис-

тема позволит сделать этот процесс более открытым и наглядным как для студентов, так и для преподавателей.

Описание программы. Приложение создано для двух категорий пользователей: преподавателей и студентов. Преподаватель выступает в качестве эксперта, и в первую очередь должен пройти авторизацию в системе, заполнив свои идентификационные данные. После авторизации у преподавателя появляется возможность установления приоритета для каждого критерия оценивания выпускной квалификационной работы студента (ВКР). Когда преподаватель установит соответствующий приоритет, система произведет ранжирование критериев согласно приоритетам и выведет обновленную таблицу критериев. Также преподаватель может просмотреть информацию о студенте: курс, направление подготовки (специальность), тема ВКР. Председатель комиссии или секретарь из числа преподавателей выбирает дату защиты работ для конкретного студента, и соответствующее сообщение отправляется студенту на его e-mail. Студент имеет возможность добавления заявки на защиту выпускной квалификационной работы, с указанием требуемых сведений, после чего получает сообщение с назначенной датой защиты. Студент также имеет возможность выбрать день защиты и удалить свою заявку. В Личном кабинете отображена информация о пользователе. Пользователь может отредактировать свои учетные данные, зайдя в Личный кабинет.

В процессе проведения процедуры защиты каждый член комиссии имеет возможность провести оценку работы. После оценивания всех работ всеми членами комиссии система автоматически формирует итоговую оценку каждой работы.

Заключение. В результате анализа предметной области выявлена высокая актуальность данной системы в университетах. В данной работе удалось описать общие принципы разрабатываемой системы. В перспективе данная система должна использоваться также для проведения защиты различных конкурсных работ. Однако на данном этапе разрабатывается только наиболее необходимая университету система защиты ВКР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дронов В., Прохоренко Н. Джентельменский набор веб-мастера. СПб.: БХВ-Петербург, 2014. Ч. 3. С. 18–225.
2. Arlou J., Neyshadt I. UML 2 & Unified process. Addison-Wesley, 2007. P. 23–147.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ОПАСНОСТИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЩЕСТВА

М.М. Абулкасымов, студент каф. КИПР,

Д.К. Саидов, каф. КИБЭВС

Научный руководитель А.С. Шостак, проф., д.т.н.

г. Томск, ТУСУР, murod_bek.551m@mail.ru

В настоящее время нарастания угрозы со стороны международных террористических группировок становится всё более актуальной проблемой для Российской Федерации. Это может быть распространение наркотических и взрывчатых веществ, следствием которых являются немалые потери жизней.

В связи с этим фактором была придумана интеллектуальная система обнаружения опасности для обеспечения безопасности людей в общественных местах, это учебные заведения, аэропорты, вокзалы и метрополитены. Система оснащена оптическими устройствами, которые позволяют сканировать объекты, основной целью этого является безопасность людей, предотвращения терактов, обнаружение наркотических веществ с помощью чувствительных датчиков.

Разработка чувствительной камеры, позволяет регистрировать и предупреждать правоохранительные органы о нахождении именно в их радиусе действия взрывчатых, наркотических веществ. Данное устройство представляет собой конструкцию в виде камеры, которая крепится на высоте 2–3 м от земли. Она будет состоять из барьерных и ретрорефлекторных датчиков, требующих специальных оптических устройств, для сканера и анализа приближающегося объекта. Радиус действия датчиков примерно 15 м. Можно установить чувствительные датчики материала на боковую часть камер видеонаблюдения и синхронизировать их с автоматической дверью, которая работает на магнитных блокировках. Обнаружение взрывчатых и наркотических веществ происходит с помощью чувствительных датчиков (электронный нос).

«Электронный нос» представляет собой чип, на котором расположены несколько сотен нанотранзисторов. Чувствительность устройства составляет несколько молекул взрывчатки на квадриллион молекул других газов. Обнаружение производится в режиме реального времени, причем электронный чип способен с высокой точностью различать виды взрывчатых веществ. Например, определять пероксид ацетона или гексаметилен трипероксид диамин, молекулы, которых по-разному влияют на изменение электропроводности нанотранзисторов.

На рис. 1 представлена структурная схема работы чувствительной камеры.



Рис. 1. Система видеонаблюдения интегрированная:
 1 – чувствительная камера; 2 – автоматическая дверь встроенный сетевым контроллером; 3 – сетевой коммутатор; 4 – компьютер с программным обеспечением видеонаблюдения

Интеллектуальные системы видеонаблюдения играют важную роль в обеспечении безопасности граждан, максимально быстро выявляют угрожающие ситуации и привлекают к ним внимание соответствующих служб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Громов Ю.Ю., Иванова О.Г., Алексеев В.В. и др. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учеб. пособие. Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО ТГТУ, 2013. 244 с.
2. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. 2-е изд.; пер. с англ. М.: Изд. дом «Вильямс», 2006. 1408 с.
3. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2001. 348 с.

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ «ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ МЕТОДИСТА»

А.А. Лопунова, Г.А. Марченко, студенты каф. КСУП

Научный руководитель Н.Ю. Хабибулина, доцент каф. КСУП, к.т.н.

г. Томск, ТУСУР, alya.lopunova@mail.ru

Проект ГПО КСУП-1503 «Инструментальные средства поддержки и мониторинга учебного процесса кафедры»

Разработка «Личного кабинета методиста» необходима для оптимизации работы и взаимодействия студентов и преподавателей. Проект нужен для быстрого и удобного размещения информации методистом в открытом доступе.

Методист обеспечивает дисциплины учебным методическим пособием или документами, должен сделать ее доступной для каждого желающего ей ознакомиться, организовать ее наличие и доступность как для простого просмотра, так и для скачивания. Также должен обеспечить удобный интерфейс, для того чтобы каждый пользователь, даже тот, кто не совсем знаком с пользованием сайта, мог беспрепятственно воспользоваться всей имеющейся информацией на сайте, систематизировать данные о результатах итоговой государственной аттестации выпускников, в частности выпускной квалифицированной работы.

Данная разработка позволит размещать информацию о каждой дисциплине учебного плана в интерактивной среде приложения, которая в основе имеет базу данных, собранную методистом на основе анализа существующих дисциплин, их учебно-методического обеспечения. Структура методического комплекса должна соответствовать требованиям университета и содержать информацию:

- 1) рабочая программа;
- 2) базовый учебник, конспект лекций, учебное пособие;
- 3) лабораторный практикум;
- 4) сборник заданий к семинарским занятиям;
- 5) методические указания по самостоятельной работе и индивидуальной работе студентов;
- 6) методические указания по выполнению курсового проекта;
- 7) материалы для контроля знаний;
- 8) экзаменационные вопросы;
- 9) рекомендуемая литература по дисциплине.

Основной аудиторией данного проекта являются методисты, но также проект может быть полезен преподавателям и студентам.

На рис. 1 представлен интерфейс личного кабинета методиста. Данный кабинет позволит методисту зарегистрироваться и загрузить всю необходимую информацию, а также скачать либо удалить ее.

[Выход]

Личный кабинет методиста

Загрузка данных о работе

Методист:*

Выбрать: Не выбран Добавить нового руководителя

Фамилия:

Имя:

Отчество:

Должность:

Ученая степень:

Ученое звание:

Учебное пособие

Название учебного пособия:

Количество публикаций:
(Формат ввода: цифры)

Ссылки на публикации (при наличии):

Добавить документы:
Учебное пособие:
(docx, doc, rtf, odt, pdf, rar, zip)
Выберите файл | Файл не выбран

Сохранить изменения

Разработчик: ООО "SARE" Томск, 2015

Рис. 1. Интерфейс личного кабинета методиста

На рис. 2 представлены функции методиста кафедры и пользователя-студента.

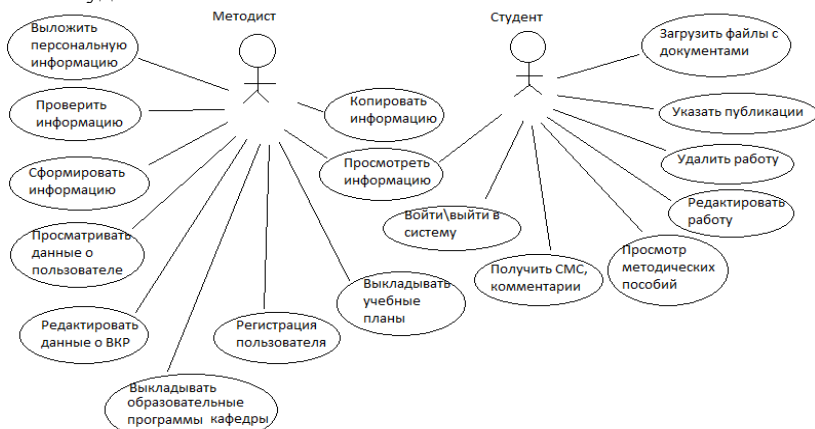


Рис. 2. Диаграмма вариантов использования

Таким образом, можно сделать вывод, что данная разработка позволит облегчить работу методиста, улучшить и ускорить процесс взаимодействия студентов и преподавателей кафедры.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 3

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ

ПОДСЕКЦИЯ 3.6

СОВРЕМЕННЫЕ БИБЛИОТЕЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Председатель – Абдрахманова М.В., директор библиотеки ТУСУРа;
зам. председателя – Карауш А.С., доцент каф. РЗИ, к.т.н.*

<i>А.В. Горшков, А.С. Костеренко</i> ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПОИСКА В ЭЛЕКТРОННОМ КАТАЛОГЕ МИБС.....	21
<i>Д.Р. Леконцев, Д.С. Милько</i> БИБЛИОТЕЧНЫЙ SMS-СЕРВИС.....	23
<i>А.А. Акифьев, А.Д. Бондарева, А.Е. Максимов</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОРМАТА ICALENDAR ПРИ СОЗДАНИИ ВЕБ-СЕРВИСА «КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ ТОМСКА».....	25
<i>Д.И. Вавилин</i> РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ ВНУТРИБИБЛИОТЕЧНОГО АБОНЕМЕНТА МИБС г. ТОМСКА	28

ПОДСЕКЦИЯ 3.7

МОЛОДЕЖНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ НАУЧНЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ

*Председатель – Дробот П.Н., доцент каф. УИ, к.ф.-м.н.;
зам. председателя – Нариманова Г.Н., доцент каф. УИ, к.ф.-м.н.*

<i>К.П. Атошкин</i> ЭТАПЫ ВНЕДРЕНИЯ ERP-СИСТЕМ	30
<i>А.С. Бутырина</i> СОЗДАНИЕ СТАНДАРТА ДЛЯ ИННОВАЦИОННОГО ОТДЕЛА «КОМПАНИИ N»	33
<i>А.В. Цавнин, С.В. Замятин</i> УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ	34
<i>А.Г. Дашковская, С.Н. Мрыхин</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ПЦР-АМПЛИФИКАТОРА В ПРОГРАММЕ MS PROJECT	37

Л.П. Дробот АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ОСНОВНОЙ U-ГАРМОНИКИ (UNIVERSITY) В МОДЕЛИ «ТРОЙНАЯ СПИРАЛЬ»	40
Е.Э. Ефимцева КЛАССИФИКАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА «КЕССОННЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ»	43
Е.Э. Ефимцева СПОСОБЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ КЕССОННЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ	45
Ш.А. Есентаева ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ	48
Р.Р. Гатулин ЦЕЛЬ, ПРОДУКТ И ЗНАЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА «ТРЕНИНГОВЫЙ ЦЕНТР «LEVEL UP»	51
Е.О. Гаврилюк ЗНАЧЕНИЕ БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ МАЛОГО ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	53
Е.О. Гаврилюк ПРОЕКТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	55
Т.С. Горбасенко ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ПОЛИМЕРНО-БИТУМНОЙ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РУЛОННЫХ ПОКРЫТИЙ	57
А.М. Игошева ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ МОДУЛЕЙ УДАЛЕННОГО ВВОДА-ВЫВОДА	60
В.Б. Исеев УТИЛИЗИРУЕМЫЕ ТВЕРДЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ОТХОДЫ В КАЧЕСТВЕ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ШУМОЗАГЛУШАЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ	62
О.В. Килина ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ «ДАТЧИК ОСВЕЩЕННОСТИ С ЧАСТОТНЫМ ВЫХОДОМ»	65
Е.В. Мартыненко ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА «ДАТЧИКИ УГЛА ПОВОРОТА С ЧАСТОТНЫМ ВЫХОДОМ»	68
С.Н. Мрыхин, А.Г. Дашиковская ПАТЕНТНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННОЙ РАЗРАБОТКИ «АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПЦР-СТАНЦИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗОВ В ОДНУ СТАДИЮ»	71

Н.Н. Пляскин ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ «ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО»	74
В.М. Саклаков РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОДБОРА ТОВАРОВ И УСЛУГ	76
А.М. Шпак МОДЕЛЬ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ.....	77
Т.С. Цурикова АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТАВА РОБОТА ДЛЯ ПОИСКА ЛЮДЕЙ В ЗАВАЛАХ	79
Т.В. Видловская, Е.О. Твердохлебова ПОДГОТОВКА К ВНУТРЕННЕМУ АУДИТУ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	82
А.С. Юдина СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ РОБОТОТЕХНИКИ В МИРЕ	85
И.Н. Халецкая АУДИТ ИНДЕКСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА РОССИИ	87
А.В. Колесник ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ КЛИМАТОГЕОГРАФИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИННОВАЦИЙ В РОССИИ	90
А.Э. Сабина ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОСЦИЛЛИСТОРНЫХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН	93
Р.Н. Волков МАРКЕТИНГ В ИНТЕРНЕТ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС-ПРОЕКТОВ	96

ПОДСЕКЦИЯ 3.8

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Председатель – Гордиевских В.В., генеральный директор

ООО «СибирьСофтПроект»

*зам. председателя – Пономарев А.А., руководитель
проектного офиса ООО «СибирьСофтПроект», к.т.н.*

А.С. Адаменко, В.А. Семёнов АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АНАЛИЗА ТОМОГРАММ ЛЁГКИХ И КЛАССИФИКАЦИИ НОВООБРАЗОВАНИЙ.....	98
---	----

А.В. Богомолов МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ.....	101
В.М. Бритвич, А.И. Назарова, Д.И. Рубанов ВЫБОР ПОДХОДА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДИНАМИЧЕСКИХ СТРУКТУР	103
М.Р. Чеботарева РАЗРАБОТКА АУДИОПЛЕЕРА С ФУНКЦИЕЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ АУДИОПОТОКА	106
Е.В. Чехоцкая, М.С. Куцов АЛГОРИТМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПЛОДА В АТЕНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ	108
Р.А. Чернов ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА «АСИНХРОННОЙ АРХИТЕКТУРЫ СЕРВЕРА».....	111
Р.С. Чирцов МОНИТОРИНГ СЕТИ.....	114
Е.В. Демидов, А.А. Мальцев ОБУЧАЮЩЕЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ДЕТЕЙ	116
Ю.И. Евстигнеев, Н.А. Теплых РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОПОВЕЩЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ РЕПОЗИТОРИЯ.....	118
С.Е. Гаан СОЗДАНИЕ ИНТЕРНЕТ-САЙТА «СОЮЗА ВОСПИТАННИКОВ ДЕТСКИХ ДОМОВ г. ТОМСКА»	121
П.Е. Густокашин МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПЕРСОНАЛА	124
С.В. Конончук, Р.Р. Рахматов МОНИТОРИНГ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ЧЕРЕЗ ACTIVE DIRECTORY	126
А.В. Серяков, М.В. Кучер РАЗРАБОТКА СКРИПТ-ПРОГРАММЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СБОРКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «СОЕХ» ДЛЯ УСТАНОВКИ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ НА ЭЛЕКТРОННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИНАХ	127
И.В. Лисаченко, А.И. Юдин В ПОГОНЕ ЗА КАЧЕСТВОМ, ИЛИ КТО ТАКИЕ QA	130
Е.К. Малаховская, В.А. Литвинюк, Н.А. Размахнин, А.А. Сидоров ОБЛАЧНЫЙ СЕРВИС ПОДГОТОВКИ, СОПРОВОЖДЕНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВОГО ЭТАПА СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ: КОНЦЕПЦИЯ.....	132

<i>А.М. Антипова, В.Д. Захарова, Т.М. Носикова, В.П. Поршнев, М.В. Пушкин</i>	
СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ХРОНИЧЕСКИХ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	133
<i>В.В. Осипенко</i>	
ИНФОРМАЦИОННЫЙ САЙТ КАРДИОЦЕНТРА г. ТОМСКА	136
<i>А.Т. Печерица, С.М. Петрушин, Е.П. Жуков, М.В. Владимиров</i>	
РЕАЛИЗАЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ АТТРИБУТОВ В EAV	138
<i>С.М. Петрушин, А.Т. Печерица, Е.П. Жуков, М.В. Владимиров</i>	
ОРГАНИЗАЦИЯ ФИЛЬТРАЦИИ КОНТЕНТА ДИНАМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ	140
<i>М.С. Рыбаков</i>	
АНАЛИТИКА СЕТЕВОЙ АКТИВНОСТИ С ПОМОЩЬЮ МНОГОАГЕНТНОЙ СЕТИ	143
<i>А.В. Семенчукова</i>	
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ И СИСТЕМЫ. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА	145
<i>А.В. Шамаев</i>	
ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ СПЕКТРОРАДИОМЕТРА MODIS.....	147
<i>Д.В. Шевелев, П.Ю. Яушкин</i>	
ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ВРЕМЕНИ СТУДЕНТА	150
<i>С.О. Сидлецкий</i>	
ПРИЛОЖЕНИЕ «РАСПИСАНИЕ ТУСУРа» ДЛЯ ПЛАТФОРМЫ WINDOWS PHONE	151
<i>А.С. Смешной</i>	
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	153
<i>С.Н. Сталевич</i>	
ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	154
<i>В.В. Титков</i>	
АЛГОРИТМ ВЫБОРА ШАГА СЕТКИ ВЕКТОРНОГО ПОЛЯ ПРИ ОЦЕНКЕ ДЕФОРМАЦИЙ МЕТОДОМ КОРРЕЛЯЦИИ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ	156
<i>Н.А. Третьяков, Д.А. Ортеней</i>	
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ АНАЛИЗА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ «DEFLAB»	158

<i>М.В. Владимиров, А.Т. Печерица, С.М. Петрушин, Е.П. Жуков</i> АДАПТИВНАЯ ВЕРСТКА НА ПРИМЕРЕ СЕРВИСА ВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО РАСПИСАНИЯ «FLIPTABLE»	161
<i>В.С. Зуев, Д.Н. Пахоруков</i> СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ КОМАНДНОЙ РАЗРАБОТКИ.....	163

ПОДСЕКЦИЯ 3.9

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Председатель – Коцубинский В.П., доцент каф. КСУП, к.т.н.;
зам. председателя – Хабибулина Н.Ю., доцент каф. КСУП, к.т.н.

<i>Д.В. Бударагин, М.Д. Джаныбеков</i> АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ОПЕРАТОРА СТАНЦИИ ВОДООЧИСТКИ	166
<i>К.П. Гладкая, В.А. Половинкина</i> ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ МАКЕТ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ «УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ С СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА».....	168
<i>Д.С. Айтбекова, А.А. Карнеева, А.Е. Горяинов</i> ОЦЕНКА ПРОБЛЕМЫ ПРОФОРИЕНТИРОВАНИЯ СРЕДИ СТУДЕНТОВ	169
<i>А.А. Железнов, Д.А. Ракитин</i> ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ЯЗЫКА СЦЕНАРИЕВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА	171
<i>В.И. Абдрашитова</i> ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫЙ ДОМ».....	173
<i>В.И. Абдрашитова, Д.И. Хабибулин</i> УГРОЗЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫЙ ДОМ»	176
<i>П.А. Беляева</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ СУДНА	179
<i>П.А. Беляева</i> СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМ СВЕТОДИОДНЫМ ТАБЛО.....	181

Д.В. Бударagin МОДЕЛИРОВАНИЕ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОДОЛЬНОМ ДВИЖЕНИЕМ САМОЛЕТА	182
Д.В. Бударagin, М.Д. Джаныбеков РОБОТ-ПАРИКМАХЕР ДЛЯ ЛЮДЕЙ С АУТИЗМОМ.....	185
А.А. Буркова ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ. МОДУЛЬ РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СКЛАДА	187
Е. Чоу, К.В. Шайхалова РЕАЛИЗАЦИЯ ФУНКЦИЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА МАТЕРИАЛЬНО ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА	190
К.П. Гладкая, В.А. Половинкина УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ С СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА	192
К.В. Гончарова РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОГО ПОРТАЛА О ПРИЮТЕ ДЛЯ СОБАК «DOG HOUSE»	194
А.С. Гончаров МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА РЕГИОНАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА КЛИМАТА И СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	197
Н.А. Гумело ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СМЕСИТЕЛЬНЫМ БАКОМ.....	199
А.А. Карпеева ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОДОЛЬНОМ ДВИЖЕНИЕМ САМОЛЕТА	202
Д.С. Айтбекова, А.А. Карпеева, А.Е. Горяинов ОЦЕНКА ПРОБЛЕМЫ ПРОФОРИЕНТИРОВАНИЯ СРЕДИ УЧАЩИХСЯ СРЕДНИХ ШКОЛ	205
К.Н. Ховалкина, Д.В. Голицын ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ В ПРОГРАММЕ 1С:8.....	208
А.А. Колтайс ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ СБОРА И УЧЕТА СВЕДЕНИЙ О ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТА	209
А.К. Коробкина, В.И. Никонова ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ	211

М.В. Кучер, А.В. Серяков СОЗДАНИЕ РЕПОЗИТОРИЯ КАК ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «СОЕХ».....	213
С.К. Кулигин, Э.М. Овсепян АНАЛИЗ ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИИ НА ПЛАТФОРМЕ ANDROID.....	215
П.Ю. Лукманов, Н.С. Женис, И.И. Марлинов СОЗДАНИЕ ИНТЕРНЕТ-САЙТА ДЛЯ ДЕКАНАТА ФАКУЛЬТЕТА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ.....	217
Г.А. Марченко, А.А. Лопунова ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ «ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ ОТВЕТСТВЕННОГО ЗА ВКР».....	219
А.К. Коробкина, В.И. Никонова РАЗРАБОТКА ИНТЕРФЕЙСА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ.....	222
К.О. Орлова ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ЖУРНАЛА ФИКСАЦИИ ХОДА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА СТУДЕНТОВ С ЭЛЕМЕНТАМИ ИНТЕРАКТИВНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УЧАСТНИКОВ В РАМКАХ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТА.....	225
Ф.В. Попелев, В.В. Васецкий АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОМАШНЕГО ПРОСТРАНСТВА	227
А.А. Повышева ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ «ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ СТОРОННЕГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ»	230
А.А. Железнов, Д.А. Ракитин ПРОЕКТИРОВАНИЕ «УМНОГО» ОКРУЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОБОРУДОВАНИЯ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ.....	232
Н.А. Шестакова МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ-ИГРА «ПИШЕМ ИСТОРИЮ» НА БАЗЕ ОС ANDROID.....	236
А.В. Солдатова СОЗДАНИЕ ПРОТОТИПА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ЗДАНИЙ	237
Р.Е. Сулейменов АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО МАТЕРИАЛЬНО ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА	239

<i>Т.Р. Трушков</i>	
ГЕНЕРАЦИЯ ИГРОВЫХ ЛОКАЦИЙ В UNREAL ENGINE 4.....	240
<i>Н.А. Выходцев</i>	
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕДУРЫ ЗАЩИТЫ ПРОЕКТОВ	241
<i>М.М. Абулкасымов, Д.К. Саидов</i>	
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ОПАСНОСТИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЩЕСТВА	243
<i>А.А. Лопунова, Г.А. Марченко</i>	
ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ И МОНИТОРИНГА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАФЕДРЫ «ЛИЧНЫЙ КАБИНЕТ МЕТОДИСТА».....	245

Научное издание

**Материалы
Международной научно-технической конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
«Научная сессия ТУСУР–2016»**

25–27 мая 2016 г., г. Томск

В шести частях

Часть 4

Корректор – **В.Г. Лихачева**
Верстка **В.М. Бочкаревой**

Издательство «В-Спектр».
Сдано на верстку 20.04.2016. Подписано к печати 20.05.2016.
Формат 60×84¹/₁₆. Печать трафаретная. Печ. л. 16.
Тираж 100 экз. Заказ 12.

ТУСУР. г. Томск, пр. Ленина, 40. к. 205, т. 70-15-24
(записано 600 CD-дисков с электронными версиями всех частей сборника
для нужд всех структурных подразделений университета и авторов)

Издательство «В-Спектр».
634055, г. Томск, пр. Академический, 13-24, т. 49-09-91
E-mail: bvm@sibmail.com